

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

MARCELLE ALVES CARVALHO

**JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
RESISTÊNCIA BACTERIANA**

**VOLTA REDONDA
2020**

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

**JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE
RESISTÊNCIA BACTERIANA**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UniFOA como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre.

Aluna:

Marcelle Alves Carvalho

Orientador:

Prof. Dr. Carlos Alberto Sanches Pereira

VOLTA REDONDA

2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecária: Alice Tação Wagner - CRB 7/RJ 4316

C331j Carvalho, Marcelle Alves

Jogo como recurso didático para o ensino de resistência bacteriana. / Marcelle Alves Carvalho. - Volta Redonda: UniFOA, 2020. 94 p. Il.

Orientador (a): Carlos Alberto Sanches Pereira

Dissertação (Mestrado) – UniFOA / Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, 2020.

1. Ciências da saúde - dissertação. 2. Antibiótico. 3. Ludicidade - jogo. 4. Resistência bacteriana. I. Pereira, Carlos Alberto Sanches. II. Centro Universitário de Volta Redonda. III. Título.

CDD – 610

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluna: Marcelle Alves Carvalho

JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA

Orientador:

Prof. Dr. Carlos Alberto Sanches Pereira

Banca Examinadora



Prof. Dr. Carlos Alberto Sanches Pereira



Profª. Drª. Elisabete dos Santos Barbosa



Profª. Drª. Ana Paula Cunha Pereira

Agradeço a Deus, que me ama incondicionalmente, protege-me, capacita-me, e me dá forças; A toda a minha família, e aos meus verdadeiros amigos, que contribuem com a sua alegria em minha vida. Agradeço aos professores por todos os conhecimentos compartilhados, especialmente ao meu orientador Professor Carlos Alberto Sanches Pereira, pelo companheirismo, atenção e paciência comigo, entendendo todas as minhas dificuldades e me auxiliando sempre; Aos amigos da turma regular MECSMA 2018, em especial a minha amiga Lidiane Souza, que sempre me impulsionou e ajudou a trilhar este caminho do Mestrado.

“Brincar não é perder tempo, é ganha-lo. É triste ter meninos sem escola, mas mais triste é vê-los enfileirados em salas sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação humana”.

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

O aumento crescente do uso de antibióticos tem potencializado a seleção de cepas de bactérias resistentes a esses medicamentos. Uma política de saúde pública eficaz seria capaz de evitar o desenvolvimento inicial e/ou a propagação da resistência bacteriana através da implementação precoce de intervenções. A escola por ser um ambiente propício para atividades de promoção e prevenção da saúde, possui uma responsabilidade social neste sentido. As TICs (Tecnologias da informação e comunicação), vem, paulatinamente, mediando o processo de ensino-aprendizagem, podendo auxiliar o docente em sua tarefa de ensinar. Em vista disso este trabalho formulou uma ferramenta lúdica de ensino-aprendizagem, o jogo digital “DESAFIO DA RESISTÊNCIA”, o qual foi fundamentado seguindo a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Este produto educacional (PE) aborda o tema do uso de antibióticos e a resistência bacteriana e foi desenvolvido para um público alvo mais jovem: alunos do ensino médio; o que justifica sua característica mais juvenil. Mas, para fins de validação o PE foi validado por docentes do Ensino Médio através de um formulário de validação eletrônico. A análise e interpretação dos resultados quantitativos da validação do PE foram efetuadas por meio do cálculo do Ranking Médio (RM), onde se utiliza a escala tipo Likert de cinco pontos de respostas possíveis. O PE foi avaliado quanto a aderência a lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB), ao acesso, aplicabilidade, replicabilidade, abrangência territorial, contextualização, representação do tema, impacto potencial no ensino, impacto potencial social, inovação e a complexidade-estrutura. Considerando uma escala de Likert de cinco pontos de respostas possíveis, com pontuação máxima de Ranking Médio (RM) igual a 5, todos os itens do formulário obtiveram RM maior ou igual a 4, com um RM geral de 4,7. A partir do resultado obtido com o Ranking médio geral de 4,7 infere-se que o produto educacional é potencialmente significativo e poderá ser capaz de facilitar o processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Antibiótico; Jogo; Ludicidade; Resistência Bacteriana.

ABSTRACT

The increasing growth in antibiotics usage has potentialized the strains selection of bacteria resistant to these medicines. An effective public health policy would be capable of avoiding the initial development and/or propagation of bacterial resistance through early interventions implementation. Schools, being a propitious environment for health promotion and prevention activities, has a social responsibility in this matter. ICTs (Information and Communication Technologies) gradually mediate the teaching and learning process, supporting teachers in their educational tasks. Facing these aspects, this work elaborated a ludic teaching learning tool with the digital game "RESISTANCE CHALLENGE", substantiated according to David Ausubel's meaningful learning theory. This educational product (EP) approached antibiotics usage and bacterial resistance as its subjects and has been developed for a younger target audience: High School students; justifying its juvenile features. But, for validation purposes, the EP has been validated by High School teachers through an electronic validation form. The EP's quantitative validation results analysis and interpretation has been performed by the Medium Ranking (MR) calculation, using a Likert scale with five points of possible answers. The EP has been evaluated in terms of its adherence to the Brazilian national education directives and basis bill (LDB), of its accessibility, applicability, replicability, territorial coverage, context, subject representation, potential teaching impact, potential social impact, innovation and structural complexity. Considering a five-point Likert scale of possible answers, with the highest Medium Ranking (MR) score of 5, all the form items achieved a MR equal or higher than 4, with a general MR of 4.7. From the obtained results with the general Medium Ranking of 4.7 it is possible to infer that the educational product is potentially significative and will be capable of facilitating the knowledge construction process.

Keywords: Antibiotics; Game; Ludic Activities; Bacterial Resistance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 BACTÉRIAS	15
2.2 ANTIMICROBIANOS	18
2.3 RESISTÊNCIA BACTERIANA	22
2.4 ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	27
2.5 ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	28
2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA	31
2.7 USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA	34
3 O CAMINHO METODOLÓGICO	37
3.1 TIPO DA PESQUISA.....	37
3.2 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES	37
3.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS	38
3.3.1 Formulário de validação do produto educacional	38
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	39
3.5 PRODUTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA	40
3.5.1 Construção do jogo enquanto produto educacional	40
3.5.2 Contribuições do produto para a área de ensino	51
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1 FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	53
4.1.1 Perfil do docente especialista	53
4.1.1.1 Idade e tempo de atuação como professor.....	53
4.1.1.2 Sexo.....	54
4.1.1.3 Escolaridade	54
4.1.1.4 Segmento(s) de atuação na Educação Básica	55
4.1.1.5 Atuação nas redes de ensino.....	56

4.1.1.6 Utilização de práticas lúdicas na prática pedagógica.....	58
4.1.1.7 Uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na prática pedagógica	59
4.1.2 Validação do produto educacional	60
4.1.2.1 Quanto a aderência a lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB)	61
4.1.2.2 Quanto ao acesso, aplicabilidade, replicabilidade e abrangência territorial	61
4.1.2.3 Quanto a contextualização	62
4.1.2.4 Quanto a representação do tema.....	63
4.1.2.5 Quanto ao impacto potencial no ensino	64
4.1.2.6 Quanto ao impacto potencial social	64
4.1.2.7 Quanto a inovação	65
4.1.2.8 Quanto a complexidade – estrutura	65
4.1.3 Questões abertas referentes ao uso do Produto Educacional	66
4.1.3.1 Utilização do Produto Educacional como instrumento de trabalho na prática pedagógica.....	66
4.1.3.2 Indicação deste Produto Educacional para outros docentes	67
4.1.3.3 Sugestão para melhorar ou complementar o Produto Educacional.....	68
4.1.3.4 Considerações finais dos docentes	72
5 CONCLUSÃO	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
APÊNDICE A – Apresentação do produto educacional aos docentes	82
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	83
APÊNDICE C – Perfil do docente especialista	84
APÊNDICE D – Formulário de validação do produto educacional.....	86
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	92

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura de uma célula bacteriana	15
Figura 2 – Antibiograma ou teste de sensibilidade aos antibióticos	18
Quadro 1 - Cronologia da descoberta e introdução na terapêutica dos principais antibacterianos..	20
Quadro 2 - Mecanismo de ação das principais classes de antibacterianos	21
Quadro 3 - Informe do ano de aprovação no FDA dos principais antibacterianos x ano de aparição de resistência bacteriana.	23
Figura 3 - Tela inicial do Jogo Desafio da Resistência	41
Figura 4 - Desenhos do avatar “João” do jogo Desafio da Resistência	42
Figura 5 - Telas iniciais do Jogo Desafio da resistência	43
Figura 6 - Tela do tabuleiro digital do jogo “Desafio da Resistência”	44
Figura 7 - Telas das questões propostas de acordo com a área de conhecimento ..	46
Figura 8 - Tela de bibliografia utilizada em uma questão	47
Figura 9 - Sinalização da assertiva e negativa das respostas e tela final	48
Figura 10- Teoria de aprendizagem significativa utilizada na construção do produto educacional	49
Figura 11 - Explicação do porquê a resposta está errada no jogo “Desafio da Resistência.”	50
Quadro 4 - Questões do jogo “DESAFIO DA RESISTÊNCIA” que ativam os subsunçores.	51
Figura 12 - Porcentagem da idade dos professores.....	53
Figura 13 – Tempo de atuação como professor.....	54
Figura 14 - Porcentagem de escolaridade dos docentes	55
Quadro 5 – Segmento(s) de atuação dos docentes na Educação Básica.	56
Quadro 6 – Tipos de redes de ensino atuantes pelos professores..	57
Quadro 7 – Tipos de práticas lúdicas utilizadas na prática docente.....	58
Quadro 8 – Tipos de TICs utilizadas pelos professores.....	59
Figura 15 - Ranking Médio da validação do produto educacional.....	60
Quadro 9 - Justificativa para utilização do Produto Educacional em sua própria prática pedagógica	66
Quadro 10 - Justificativa para indicar o Produto Educacional para outros docentes.	68
Quadro 11 - Sugestão para melhorar ou complementar o Produto Educacional	68

Figura 16 – Tela de regras modificada no Produto Educacional.....	70
Figura 17 - Tela de Bibliografia modificada no Produto Educacional	71
Figura 18 - Figura da Bactéria resistente modificada no Produto Educacional.	72
Quadro 12 – Considerações finais	73

APRESENTAÇÃO

A mestranda possui graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e pós-graduação MBA em Farmacologia Clínica pela FALC, Faculdade da Aldeia de Carapicuíba, São Paulo. Após sua formação atuou como farmacêutica responsável técnica em drogaria durante dois anos, e atualmente é servidora pública da Prefeitura Municipal de Resende exercendo sua função como farmacêutica hospitalar.

Foi no ambiente profissional que surgiu a ideia propulsora desta pesquisa, através de inquietações advindas da experiência da pesquisadora como farmacêutica. Isto ocorreu ao se deparar com questões ligadas ao uso abusivo, indiscriminado e/ou inadequado dos antibacterianos quando a mesma trabalhava em drogaria. Um ponto preocupante na sua percepção era o abandono do tratamento por parte dos clientes assim que os sintomas melhoravam, o que é um risco para a sociedade na formação de novas bactérias resistentes.

No ambiente hospitalar a mesma por fazer parte da CCIH (Comissão de Controle de Infecção Hospitalar) começou a amadurecer a ideia de elaborar algo que pudesse auxiliar a população no controle de bactérias resistentes. Mesmo não tendo experiência docente, a pesquisadora enxergou no Mestrado uma oportunidade de desenvolver algo útil a sociedade, podendo devolver a mesma todo o conhecimento adquirido durante o seu percurso.

Neste sentido, a busca por algo inovador deu-se com a criação de um jogo lúdico e digital “Desafio da Resistência” sobre resistência bacteriana e o uso correto de antibióticos. Esta dissertação foi elaborada de forma a explicar o processo de construção deste Produto Educacional.

1 INTRODUÇÃO

A resistência aos antibacterianos é um fenômeno relacionado ao surgimento de linhagens bacterianas não sensíveis, capazes de se multiplicar na presença de concentrações de antibacterianos mais elevadas do que aquelas utilizadas normalmente na clínica (MORAES, 2016).

Esta Resistência não é um tipo de fenômeno recente, pois durante várias décadas e em diferentes níveis as bactérias responsáveis por infecções comuns desenvolveram resistência a cada novo antibacteriano, criando uma ameaça à saúde mundial. Entretanto, com a escassez de novos antibacterianos no mercado este tipo de situação tornou-se um problema crítico de saúde, necessitando de medidas preventivas urgentes para evitar uma crise global na área da saúde (OMS, 2012).

Dentre os fenômenos que estão definitivamente vinculados ao crescimento dessa Resistência estão o uso abusivo, indiscriminado e/ou inadequado dos antibacterianos, os quais representam um terço das prescrições médicas. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) revelam que 50% das prescrições desses medicamentos são inapropriadas. E ainda outro estudo informa que dois terços do total de antibacterianos são consumidos sem prescrição médica (OMS, 2006; BRAOIOS, 2013).

Em relação a esta automedicação, crianças e adolescentes representam um grupo fortemente predisposto ao uso irracional de medicamentos com e sem controle médico, apesar de a prevalência da automedicação em crianças no Brasil ser pouco estudada. Isto ocorre devido a vários fatores como a simbolização da saúde que o medicamento pode representar; publicidade irresponsável, baixa qualidade da assistência à saúde e a dificuldade de acesso aos serviços de saúde em países subdesenvolvidos (PEREIRA, 2007).

De acordo com a RDC 20/2011 da ANVISA os antibacterianos só podem ser vendidos e dispensados com retenção de receita médica, entretanto, ainda se faz necessário o incentivo de políticas de saúde que minimizem a prática da automedicação, incentivando o seu uso racional e correto a fim de diminuir a incidência de problemas relacionados a esses medicamentos (ANVISA, 2011; MORAES, 2016).

Assim, diferentes órgãos de saúde incentivam estratégias capazes de impedir o uso irracional de medicamentos, nos mais diversos ambientes, como instrumento de transformação das práticas inadequadas de saúde. Um destes ambientes pode ser a escola, pois a mesma é reconhecida como um espaço propício para tais atividades de promoção e prevenção, além de possuir uma responsabilidade social neste sentido (DANDOLINI, 2012).

Em relação a escola, Carvalho et al. (2019) através de uma pesquisa que investiga o tema da resistência bacteriana e suas relações com o campo do ensino e da saúde fizeram a análise de 10 (dez) livros didáticos de Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2018). Os resultados obtidos foram que o tema resistência bacteriana apareceu em 50% dos livros com tópicos extremamente pequenos e explicações rasas, e a problematização da resistência bacteriana apareceu em 70% dos livros com número de questões insignificantes. Desta forma os autores perceberam a necessidade de criação de outras formas didáticas além dos livros didáticos para o ensino de resistência bacteriana em sala de aula. Os autores perceberam que apesar de 50% dos livros analisados abordarem esta temática muitos estavam aquém de atender as expectativas necessárias para um ensino de qualidade.

E levando em consideração o fato de os discentes estarem imersos em um mundo digital e, além disso, possuírem acesso e contato com produtos tecnológicos desde cedo, pode-se salientar a importância que a criação de uma forma didática com esta temática utilizando as TICs (Tecnologias da informação e comunicação) pode representar para melhorar a performance do ensino-aprendizagem na atualidade. Em prol disso, lançar mão de estratégias de ensino informais pode ser uma alternativa, como, por exemplo, com o uso de jogos. Os jogos apresentam de forma atraente os problemas da realidade, estimulando a curiosidade, o interesse dos participantes e sua criatividade para elaborar estratégias de resolução, podendo ser utilizados como fator motivacional em salas de aula (SANTANA et al., 2016).

Para auxiliar os alunos no processo de construção do conhecimento há algum tempo as Instituições de ensino vem se atentando a necessidade de adquirir um arsenal tecnológico, como computadores e notebooks. Entretanto estas Instituições ainda carecem de ferramentas pedagógicas para potencializar as atividades de ensino

e que sirvam ainda como recurso de mediação, auxiliando no processo de ensino aprendizagem (SANTANA et al., 2016).

Buscando atender estas necessidades, os programas de mestrado profissional em ensino, preconizam aos discentes desta modalidade o desenvolvimento de um Produto Educacional (PE) que necessita ser aplicado em um contexto real. O PE deve ser elaborado com o intuito de responder a uma pergunta/problema oriunda do campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (RIZZATI et al, 2020). Desta forma valer-se do Mestrado para o desenvolvimento de uma forma didática a respeito do ensino de Resistência Bacteriana é uma forma eficaz de contribuição para a Educação Básica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Promover o ensino de resistência bacteriana e o uso correto de antimicrobianos, aos alunos da educação básica (Ensino Médio).

1.1.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos temos:

- a) elaborar um jogo digital a respeito da resistência bacteriana para evitar o uso indevido de antimicrobianos e servir como auxílio na prática pedagógica;
- b) validar o jogo por professores de Biologia, que lecionam em escolas públicas e privadas.

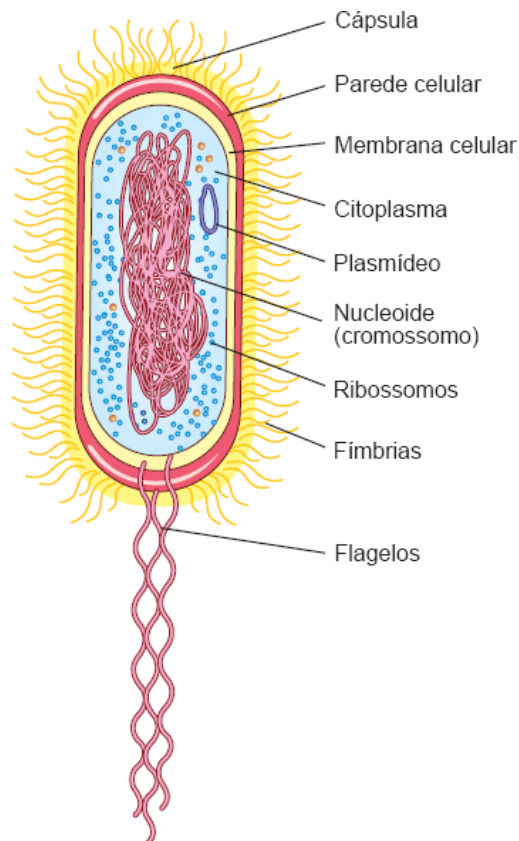
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BACTÉRIAS

As bactérias são organismos unicelulares não visíveis a olho nu, sendo possível sua visualização somente com um microscópio óptico. As bactérias foram identificadas pela primeira vez por volta dos anos 1670 por Van Leeuwenhoek, após a invenção do microscópio. Porém, somente no século XIX começou a surgir a possibilidade destes microrganismos serem causadores de processos infecciosos (GUIMARÃES, 2010; SALVATIERRA, 2014).

As bactérias são organismos procariotos, ou seja, possuem DNA arranjado em um cromossomo simples e circular não circundado por membrana; possuem também estruturas simples, não possuindo organelas revestidas por membranas, que são estruturas especializadas com funções específicas (Figura 1) (APOLONIO; MACHADO, 2018).

Figura 1 - Estrutura de uma célula bacteriana.



Fonte: Apolonio; Machado (2018).

Na bactéria a parede celular é a estrutura responsável pela rigidez estrutural da célula, por manter a pressão osmótica intrabacteriana, constituir uma barreira física contra o ambiente externo e atuar como sítio receptor para proteínas e outras moléculas. O componente que confere rigidez à parede celular é um polímero denominado peptidoglicano (APOLONIO; MACHADO, 2018).

Didaticamente a bactéria pode ser dividida em estruturas internas à parede celular e estruturas externas a ela. As estruturas externas são compostas por cápsula, flagelo e fímbrias, onde, as cápsulas estão mais ligadas à proteção da célula, o flagelo à locomoção, e as fímbrias estão mais relacionadas à aderência às superfícies. Vale ressaltar que a cápsula, os flagelos e as fímbrias estão presentes em apenas alguns gêneros e espécies. (SALVATIERRA, 2014; APOLONIO; MACHADO, 2018).

As bactérias apresentam várias estruturas internas: citoplasma, membrana citoplasmática, ribossomos e DNA bacteriano. O citoplasma constitui o meio intracelular bacteriano, no qual se encontram as organelas celulares como os ribossomos, que realizam a síntese proteica. Abaixo da parede celular está localizada a membrana citoplasmática, a qual age como barreira osmótica, regulando o transporte de íons e de metabólitos (BARROS et al., 2013).

O cromossomo bacteriano é desprovido de membrana nuclear, sendo constituído de uma fita dupla única, circular e fechada de DNA. Algumas células bacterianas apresentam DNA extracromossomal em forma de plasmídeos (DNA circular com replicação autônoma, que pode carregar informação genética acessória) (BARROS et al., 2013).

Já em relação ao aspecto morfológico a bactéria pode ser diferenciada microscopicamente em cocos, bacilos e espirilos. Os cocos são esféricos e podem formar diferentes arranjos, os bacilos apresentam formas de bastonetes e os espirilos apresentam forma espiralada. Além dessa classificação morfológica as bactérias possuem outra importante classificação de acordo com suas características tintoriais, em Gram-positivas e Gram-negativas, quando submetidas à coloração de Gram (SALVATIERRA, 2014).

A técnica de coloração de Gram foi desenvolvida em 1883 pelo Dr. Hans Christian Gram e tornou-se o mais importante procedimento de coloração nos laboratórios de bacteriologia, sendo fundamental para se diferenciar a espécie de uma determinada bactéria. Esse método diferencia as bactérias de acordo com a coloração

final que a mesma adquire. Se adquirir uma coloração de azul a púrpura no final do procedimento de coloração de Gram, ela é dita Gram-positiva. Se, por outro lado, a bactéria adquirir coloração de rosa a vermelho, é dita Gram-negativa. Isso ocorre porque a espessa camada de peptidoglicano nas paredes celulares das bactérias Gram-positivas dificulta a remoção do complexo cristal violeta-iodo durante a etapa de descoloração (ENGELKIRK; ENGELKIRK, 2017).

Há algumas bactérias de importância médica que não podem ser classificadas pelo método de Gram. Mas em geral, a identificação laboratorial de espécies bacterianas se inicia com uma coloração de Gram e análise morfológica. Portanto, conhecer as características morfológicas e saber diferenciar e caracterizar as bactérias quanto aos aspectos de Gram é um conceito importante, pois estes parâmetros influenciam na escolha do antibacteriano a ser utilizado (LEVINSON, 2016).

Entre os testes realizados pelos laboratórios de microbiologia há também o antibiograma (Figura 2), que talvez seja o mais importante para direcionar a escolha da terapia antibacteriana. Esse é um teste de sensibilidade usado para prever a sensibilidade *in vitro* de bactérias a agentes antibacterianos, mesmo conhecendo a identificação da bactéria. O antibiograma serve para evitar a utilização equivocada do antibacteriano, pois se a bactéria responsável pela infecção for resistente ao mesmo isto pode levar a falha terapêutica, aumentando, assim, a morbidade e a mortalidade relacionadas à infecção. Um dos métodos mais utilizados de antibiograma é o método de difusão em disco que é um método qualitativo e permite classificar a amostra bacteriana em suscetível (S), intermediária (I) ou resistente (R) ao antibacteriano testado (DAMACENO et al., 2012).

Figura 2: Antibiograma ou teste de sensibilidade aos antibióticos.



Fonte: Rodrigues (2014).

2.2 ANTIMICROBIANOS

Antimicrobianos são um grupo de substâncias que tem como principal objetivo a prevenção ou tratamento de uma infecção, através da diminuição ou eliminação dos micro-organismos patogênicos. No caso de prevenção de infecção é dita profilaxia antibiótica em cirurgia, a qual tem como objetivo a redução do risco de infecção em sítio cirúrgico. Não é concebida para prevenir outras infecções pós-cirúrgicas como pneumonia ou de trato urinário. Considera-se que o momento principal da contaminação da ferida operatória é durante o ato operatório (LEVIN, 2002; BARROS et al., 2013).

Os antimicrobianos podem ser classificados quanto a sua origem; quanto ao seu efeito nos micro-organismos; e quanto aos micro-organismos susceptíveis a ele. Quanto a sua origem ele é classificado em antibiótico, quando é produzido por micro-organismos, ou quimioterápico, quando é sintetizado em laboratório ou é um produto microbiano modificado estruturalmente em laboratório (BARROS et al., 2013; SILVA et al., 2019).

São classificados em bacteriostáticos ou bactericidas de acordo com o efeito que promovem no micro-organismo. Quando causa a morte do micro-organismo são classificados como bactericidas, e quando promovem a inibição do crescimento microbiano são denominados de bacteriostáticos. No caso de bacteriostáticos, é

necessária a atuação do sistema imunológico do corpo humano para ocorrer a eliminação das bactérias (GUIMARÃES, 2010; DOS SANTOS et al., 2018).

Antimicrobianos representam um extenso grupo de fármacos devido a sua atuação nos vários tipos de micro-organismos, sendo classificados de acordo com o micro-organismo susceptível a ele em: antifúngicos, quando atuam em fungo; antivirais, quando atuam em vírus; antiparasitários, quando atuam em parasitas; e quando os micro-organismos susceptíveis são bactérias são finalmente classificados como antibacterianos (BARROS et al., 2013).

Os antibacterianos representaram um grande avanço na medicina, pois possibilitaram a cura para várias doenças de origem bacteriana que causavam a morte de muitas pessoas no passado. O primeiro antibacteriano de origem sintética criado em laboratório foi o Salvarsan, em 1910, por Paul Ehrlich, que foi utilizado no tratamento da sífilis. Porém o antibacteriano que marcou o tratamento das doenças infecciosas foi a Penicilina, descoberta por acaso em 1928 por Alexander Fleming. A penicilina foi introduzida como agente terapêutico nos anos 1940 após Howard Florey e Ernest Chain isolarem e purificarem a penicilina, permitindo sua utilização em larga escala e seu uso na Segunda Guerra Mundial. Este advento iniciou a “Era dos Antibióticos”, marcando o início de um dos maiores avanços da Medicina no séc. XX que foi a utilização dos antibacterianos no tratamento das doenças infecciosas e o lançamento de vários antibacterianos no mercado (Quadro 1) (GUIMARÃES, 2010; MORAES, 2016; SAAVEDRAA; SOUZA, 2019).

Quadro 1 - Cronologia da descoberta e introdução na terapêutica dos principais antibacterianos.

Ano	Evento
1929	Descoberta da penicilina
1932	Descoberta do prontosil. Identificação das sulfonamidas.
1939	Descoberta da gramicidina
1942	Introdução da penicilina
1943	Descoberta da estreptomicina (aminoglicosídeos)
1943	Descoberta da bacitracina
1945	Descoberta das cefalosporinas
1947	Descoberta do cloranfenicol
1948	Descoberta da clortetraciclina
1952	Descoberta da eritromicina
1956	Descoberta da vancomicina
1957	Descoberta da rifampicina
1959	Introdução dos metronidazóis
1960	Síntese e introdução da meticilina
1961	Introdução da ampicilina
1962	Introdução do ácido nalidíxico
1963	Descoberta da gentamicina
1964	Introdução das cefalosporinas
1970	Introdução da trimetoprima
1972	Introdução da minociclina
1980	Introdução do norfloxacino (fluoroquinolonas)
1993	Azitromicina e claritromicina
2000	Introdução da linezolida (oxazolidinona)
2003	Introdução da daptomicina (lipopeptídeo)

Fonte: Extraído de Beloso (2009).

Os antibacterianos, medicamentos utilizados para tratar doenças infecciosas ocasionadas por bactérias, diferem entre si quanto as suas propriedades físicas, químicas, farmacológicas, no espectro e mecanismo de ação. Quanto ao seu mecanismo de ação eles podem atuar de diversas maneiras, interferindo em processos metabólicos ou em estruturas do microrganismo, possuindo cinco principais classificações (Quadro 2):

Quadro 2 - Mecanismo de ação das principais classes de antibacterianos.

Mecanismo de ação do fármaco (local de ação)	Agente farmacológico
Parede celular	β -lactâmicos
	Glicopeptídeos
Membrana celular	Polimixinas
	Daptomicinas
Síntese proteica	Aminoglicosídeos
	Tetraciclínas
	Macrolídeos
	Cloranfenicol
	Lincosamidas
	Oxazolinidonas
Inibição da síntese de ácidos nucleicos (DNA e RNA)	Fluoroquinolonas Quinolonas Rifampicina
Inibição do metabolismo	Sulfonamidas
	Trimetoprim

Fonte: Extraído de dos Santos et al. (2018); Costa et al. (2019).

- a) Alguns antibacterianos interferem seletivamente na síntese da parede celular bacteriana, e como essa é uma estrutura presente somente nas células procarióticas acaba sendo um bom alvo para os antibacterianos. A parede celular é composta de um polímero denominado peptidoglicano, e os antibacterianos agem inibindo a síntese desse polímero, ocasionando uma perda na rigidez da parede. Os membros mais importantes do grupo são os β -lactâmicos (denominados de acordo com o anel β -lactâmico, que é essencial para sua atividade), vancomicina e daptomicina (WHALEN et al., 2016).
- b) Os antibacterianos que agem na membrana celular podem desorganizar a seletividade e a integridade da membrana citoplasmática, desestabilizando uma estrutura fundamental para a sobrevivência da bactéria. Infelizmente pela semelhança entre as membranas de bactérias e células humanas, esses antibacterianos apresentam maior toxicidade, as polimixinas e a daptomicina são exemplos dessa classe de drogas (DA SILVA et al., 2018; DOS SANTOS et al., 2018).

- c) Os antibióticos que atuam inibindo a síntese de proteínas aproveitam as diferenças estruturais entre os ribossomos bacterianos e eucarióticos para inibir seletivamente o crescimento das bactérias. Eles se ligam em um dos dois tipos de ribossomos bacterianos, o 30S e o 50S, e impedem a síntese de enzimas necessárias ao metabolismo e crescimento bacteriano. Estes fármacos são: macrolídeos, aminoglicosídeos, tetraciclinas e cloranfenicol (GASTALHO et al., 2014).
- d) Inibição da síntese de ácidos nucleicos e inibição da síntese de RNA: Alguns antibacterianos atuam inibindo a síntese de ácido nucleicos através da inibição da síntese do DNA, interferindo na replicação da informação genética, como por exemplo as fluoroquinolonas. E através da inibição da síntese de RNA, impedindo a transcrição da informação genética por bloqueio da enzima RNA – Polimerase, como o grupo das quinolonas e a rifampicina. Tanto a inibição de DNA como a de RNA acabam possuindo efeito bactericida (COSTA et al., 2019).
- e) Os inibidores do metabolismo interferem na capacidade de uma bactéria infectante sintetizar o DNA e se multiplicar, pois eles atuam como antagonistas do folato inibindo a síntese do folato bacteriano que é imprescindível para a síntese de purinas e pirimidinas (precursores de RNA e DNA) e conseqüentemente para a multiplicação celular. Os fármacos dessa classe incluem as sulfonamidas e o trimetoprim (COSTA et al., 2019).

2.3 RESISTÊNCIA BACTERIANA

A resistência aos antibacterianos é um fenômeno relacionado ao surgimento de linhagens bacterianas não sensíveis, capazes de se multiplicar na presença de concentrações de antibacterianos mais elevadas do que aquelas utilizadas na clínica. Apesar de a Resistência Bacteriana ocorrer naturalmente ao longo do tempo, o uso indevido e o uso excessivo de antibacterianos estão acelerando esse processo (MORAES, 2016; OMS, 2018).

O uso extensivo de penicilina após a Segunda Guerra Mundial já desencadeou o surgimento das primeiras cepas de bactérias Gram-positivas não susceptíveis aos penicilínicos. Sendo as décadas seguintes marcadas pelos lançamentos de vários

antibacterianos no mercado, como os análogos penicilínicos metilina e cefalosporina, além de tetraciclinas e eritromicinas, que também aos poucos foram se tornando limitados, devido ao desenvolvimento de resistência múltipla em cepas de enterococos e estafilococos infecciosos (SILVEIRA et al., 2006).

Devido à crescente incidência de resistência bacteriana adquirida nas últimas décadas foi necessário o desenvolvimento de grande número de novos antibacterianos (SOUZA et al., 2014). A respeito desses antibacterianos criados o Quadro 3 demonstra o ano que o antibacteriano foi aprovado pela agência americana de regulação (*Food and Drug Administration* - FDA) e o ano que foi computada a resistência bacteriana a tal fármaco.

Quadro 3 - Informe do ano de aprovação no FDA dos principais antibacterianos x ano de aparição de resistência bacteriana.

Antibacteriano	Aprovação FDA	Informe de resistência
Penicilina G	1943	1940
Estreptomicina	1947	1947
Tetraciclina	1952	1952
Meticilina	1960	1961
Ácido nalidíxico	1964	1966
Gentamicina	1967	1969
Cefotaxima	1981	1981/1983
Linezolida	2000	1999

Fonte: Bellosso (2009).

Um exemplo de resistência criada rapidamente pelas bactérias pode ser observado na criação da metilina. Ela foi criada em 1960 como sendo a esperança contra as bactérias resistentes a penicilina, pois não era susceptível a enzima bacteriana que quebrava a penicilina. A resposta do lado das bactérias foi imediata: em 1961, foi relatado na Grã-Bretanha o aparecimento de *Staphylococcus aureus* resistentes à metilina. E em mais alguns anos essas cepas já haviam se espalhado em todo o mundo. A era das penicilinas "resistentes à penicilinase" havia sido muito mais curta do que o que era esperado (BELLOSO, 2009).

A célula bacteriana possui essa capacidade de desenvolver resistência bacteriana através de alterações genéticas na célula, que podem ocorrer em decorrência de mutações, aquisição de elementos genéticos móveis e mecanismos

de recombinação homóloga. Essa resistência pode se desenvolver de forma intrínseca devido à elevada atividade metabólica e reprodutiva bacteriana, através de mutações genéticas. Ou através da transferência de genes de resistência aos antibacterianos a outras bactérias, pois muitos plasmídeos carregam esses “marcadores de resistência”, podendo ser transmitidos entre espécies bacterianas distintas (OLIVEIRA, 2008; BARROS et al., 2013).

Ao longo de sua exposição aos antibacterianos as bactérias desenvolveram diversas formas de resistência (OLIVEIRA, 2008; COSTA; JUNIOR, 2017):

- a) Inativação enzimática: é um tipo de resistência em que a bactéria é capaz de inativar o fármaco através da produção de enzimas que degradam ou inativam o antibacteriano. Esse tipo de inativação envolve principalmente três tipos de reações enzimáticas, entre elas, hidrólise, transferência de um grupo químico ou processo de oxirredução. O exemplo clássico deste mecanismo de resistência é a produção de β -lactamase que hidrolisa o anel β -lactâmico das penicilinas e cefalosporinas. Além de existir uma grande família de enzimas de resistência a antibacterianos responsáveis por adicionar grupos químicos a sítios vulneráveis da molécula do fármaco inativando os mesmos (COSTA; JUNIOR, 2017).
- b) Formação de biofilmes: os microrganismos presentes nos biofilmes vivem em uma matriz autoproduzida de substâncias poliméricas extracelulares hidratadas que formam seu ambiente. Essa matriz protege os organismos no biofilme da ação dos antibacterianos e defesas imunológicas do hospedeiro (FLEMMING; WINGENDER, 2010).
- c) Modificação no alvo do antibacteriano: mudanças estruturais no sítio de ligação do antibacteriano conferem resistência porque esta alteração inibe qualquer efeito existente sobre a bactéria, descartando qualquer afinidade entre os sítios de ação do fármaco. Esta alteração da estrutura ocorre por interferência na síntese de proteínas ou na síntese de DNA (SILVA et al., 2017).
- d) Bombas de efluxo: as bombas de efluxo encontram-se envolvidas nos fenômenos de multirresistência, dada a sua habilidade de expulsão dos antibacterianos da célula bacteriana. Esse mecanismo é capaz de retirar o

fármaco de dentro da célula ativamente, impedindo assim que atue sobre a bactéria (CANEIRAS et al., 2010; DA SILVA et al., 2018).

- e) Alteração da permeabilidade da membrana: é capaz de atrapalhar o bom funcionamento da célula bacteriana, fazendo com que o antibiótico não tenha o seu efeito desejado. Isto porque na resistência podem ocorrer modificações na permeabilidade do antibiótico devido as alterações estruturais na membrana, e no número, seletividade ou tamanho das porinas impedindo que o fármaco penetre na célula bacteriana (SILVA et al., 2017).

Atualmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) vem alertando sobre a situação alarmante que a Resistência a antibacterianos se encontra, colocando em risco as conquistas da medicina moderna. Em 2018 a OMS relatou que a resistência aos antibacterianos está subindo a níveis perigosamente altos em todas as partes do mundo e que novos mecanismos de resistência estão surgindo e se espalhando globalmente, ameaçando a capacidade de tratar doenças infecciosas comuns. Uma lista crescente de infecções, entre elas pneumonia, tuberculose, bacteremia, gonorreia e doenças transmitidas por alimentos, estão se tornando cada vez mais difícil de tratar, algumas vezes até impossível, à medida que os antibacterianos se tornam menos eficazes (OMS, 2018).

Em 2017 a OMS publicou uma lista de bactérias resistentes aos antibacterianos para servir como incentivo à pesquisa e desenvolvimento de medicamentos. As bactérias dos gêneros *Acinetobacter*, *Pseudomonas* e várias espécies do gênero *Enterobacteriaceae*, como as *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Serratia* e *Proteus* foram incluídas na primeira das três categorias de urgência definidas pela lista da OMS, pois tornaram-se resistentes aos melhores antibacterianos disponíveis para tratar bactérias multirresistentes, como os carbapenemas e cefalosporinas de terceira geração. Esses tipos de bactérias podem causar problemas graves de saúde e frequentemente fatais, como infecções da corrente sanguínea e pneumonia (OMS, 2017).

Entretanto, o desenvolvimento e a aplicação terapêutica de novos antibacterianos não são capazes de amenizar o crescente problema da resistência bacteriana. Pois, para cada antibacteriano descoberto são encontradas bactérias que lhe são resistentes e limitam sua utilidade terapêutica (SOUZA et al., 2014).

Soma-se a isso o problema econômico envolvido no desenvolvimento de novos antibacterianos, um ponto preocupante que contribui para a escassez de novos antibacterianos no mercado. A criação desses medicamentos é um processo delicado e não tão barato para a indústria que o desenvolve. A descoberta deste medicamento pode levar cerca de 7-10 anos e o desenvolvimento de resistência pode levar 7-8 anos, e se há a resistência logo estes medicamentos ficarão em desuso devido a sua ineficácia, o que contribui para diminuir o tempo da patente, complicando o retorno do investimento das grandes indústrias (GUIMARÃES, 2010; MORAES, 2016).

Após o aparecimento, a resistência Bacteriana é irreversível ou caracteriza-se por uma reversão muito lenta apesar da introdução de programas de contenção e vigilância. Portanto, uma política de saúde pública eficaz é aquela realizada para evitar o desenvolvimento inicial e/ou a propagação da resistência através da implementação precoce de intervenções (OMS, 2012).

Levando em consideração o grau de severidade que se encontra a resistência bacteriana e o futuro incerto no desenvolvimento de novos antibacterianos é de extrema importância a adoção e disseminação de algumas estratégias para evitar o desenvolvimento da resistência (GUIMARÃES, 2010).

De acordo com a OMS algumas medidas podem ser ensinadas a população a fim de prevenir e controlar a propagação da resistência aos antibacterianos, entre elas: usar apenas esses medicamentos quando prescritos por um profissional de saúde certificado; nunca exigir prescrição do profissional de saúde se esse disser que não é necessário; seguir sempre o conselho do profissional de saúde; nunca compartilhar ou usar antibacterianos restantes; evitar infecções lavando as mãos regularmente, preparando alimentos de forma higiênica, evitando contato próximo com pessoas doentes, praticando sexo seguro e mantendo as vacinas atualizadas. Com o melhor uso e disseminação destas medidas acredita-se que minimizaria a escala e o impacto da resistência e maximizaria a vida útil e efetiva dos antibacterianos existentes (OMS, 2012; OMS, 2018).

Em alerta para essa crise da resistência bacteriana a Organização Mundial da Saúde adotou, em 2015, um plano de ação global que dentre os seus objetivos está melhorar a conscientização e o entendimento da resistência bacteriana por meio de comunicação, educação e formação eficazes (OMS, 2015).

2.4 ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Por meio da educação, com um ensino de Biologia cada vez mais voltado para uma leitura mais crítica da realidade, auxiliando os estudantes a tomar consciência dos problemas ambientais que são produzidos pelo modo de vida contemporâneo, com sérias consequências para a espécie humana, ocorrerá a disseminação de algumas estratégias para evitar o desenvolvimento da resistência bacteriana (Carvalho et al., 2019).

No Brasil a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, sendo uma peça central na direção de promover o ensino. De acordo com a BNCC, no Ensino Médio a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (BRASIL, 2018).

De acordo com a BNCC as Ciências da Natureza constituem-se referencial importante para a interpretação de fenômenos e problemas sociais. No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve garantir aos estudantes o desenvolvimento de algumas competências específicas, tais como:

- a) analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- b) investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Na temática da educação sobre resistência bacteriana no Ensino Médio, Carvalho et al. (2019) realizaram uma análise da qualidade, quantidade e coerência científica a respeito da resistência bacteriana presente nos livros de Biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM/2018). Os autores perceberam que apesar de 50% dos livros analisados abordarem esta temática, muitos estavam aquém de atender as expectativas necessárias para um ensino de qualidade, tendo o professor em sala de aula maior responsabilidade em abordar e dar ênfase a este assunto utilizando outros recursos didáticos para complementar o ensino.

Portanto, tendo em vista a responsabilidade do Ensino Médio em atender às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e construir “aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea” (BRASIL, 2018), é necessário a criação de outras formas didáticas para o ensino de resistência bacteriana em sala de aula.

2.5 ATIVIDADE LÚDICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A palavra lúdico se origina do latim ludus que significa brincar, logo, o lúdico é o jogo, é a diversão e este é capaz de tornar o ato de aprender mais divertido e dinâmico. Qualquer atividade lúdica provoca estímulos nas pessoas, explorando seus sentidos vitais, operatórios e psicomotores, propiciando o desenvolvimento completo das suas funções cognitivas (SANTANA; NASCIMENTO, 2011).

Os jogos podem ser considerados tecnologias intelectuais, funcionando como um elemento que reorganiza e modifica as funções cognitivas do indivíduo, como a memória, a atenção, a criatividade, e a imaginação. Desta forma o indivíduo é capaz de construir algo novo, valendo-se da elaboração dos conhecimentos existentes (ALVES et al., 2007).

Huizinga (2020) ao estudar os jogos como elemento da cultura, afirma ser impossível termos a exata definição do jogo, considerando o jogo como toda e qualquer atividade humana, como uma função da vida, em que é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve.

A história da humanidade é marcada pela presença de jogos e durante todas as fases da vida a brincadeira está presente, onde os rituais da caça, da guerra tinham um caráter lúdico, de entretenimento, de força e poder, tendo início com a própria evolução do homem, antes até de serem estabelecidas normas e regras de convivência. Essa relação com o jogo começa desde o nascimento, pois o homem nasce de uma brincadeira, com um jogo de sedução e logo a gravidez aparece. O bebê faz um jogo de lágrimas para demonstrar sua insatisfação e induz a mãe a satisfazer seus instintos primários (ALVES et al., 2007; ROLOFF, 2010).

Pode-se dizer então que jogar é uma atividade natural do ser humano e isso é tão antigo quanto à própria humanidade. E é através do jogo que o ser humano reproduz e recria o mundo a sua volta (ROLOFF, 2010).

Entretanto, no decorrer do tempo, os jogos passaram a ser compreendidos pelo senso comum apenas como atividades de entretenimento (ALVES et al, 2007). Mas o conceito de jogar vai além da distração, onde o sentido de “jogo” é melhor descrito por Huizinga (2020):

O jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significante, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo o jogo significa alguma coisa (HUIZINGA, 2020).

Levando em consideração o exposto por Huizinga sobre a conexão entre o jogo e a vida, Schwartz (2004) ressalta quão importante o lúdico e o jogo podem ser na formação do ser:

Numa abordagem mais abrangente, o lúdico poderia, então, ser ocasião de se lidar com a segurança e o incerto, o medo e a coragem, a perda e o ganho, o prazer e o desprazer, o sério e o cômico, a objetividade e a subjetividade, enfim, uma oportunidade de ensinar e aprender sobre a vida, entendida como um grande jogo em que, como em todos os demais, estão presentes objetivos, regras e papéis.

Platão, já em meados de 367 a.C., apontou a importância da utilização dos jogos para que o aprendizado das crianças pudesse ser desenvolvido. Outros teóricos como Rousseau e Pestalozzi, no século XVIII; Dewey, no século XIX; e no século XX, Montessori, Vygotsky e Piaget, também contribuíram para que o lúdico pudesse ser utilizado na educação dentro do processo de ensino e aprendizagem (SANTANA; NASCIMENTO, 2011).

Percebe-se que são vários os teóricos que corroboram com a importância do lúdico no processo de ensino e aprendizagem. Dentre eles Piaget (1975) com seus

estágios de desenvolvimento. Esse autor estudou como ocorre a interação entre pessoa-objeto (brinquedo) no desenvolvimento humano, revelando que a formação do imaginário só acontece quando se acumulam experiências que o reorganizam e o expressam (SOUZA, 2008; GROSSI, 2017).

Vygotsky (1984) representa o potencial de desenvolvimento de cada pessoa pelo jogo demonstrando a importância de o docente oferecer às crianças brincadeiras que estejam de acordo com a zona de desenvolvimento proximal (ZDP). E Huizinga (2000), afirma que o jogo possibilita a criação de formas ordenadas e possui elementos também relacionados à estética, tais como tensão, equilíbrio, compensação, contraste, variação, solução, união e desunião. Apresentando o lúdico como componente promovedor do jogo (SOUZA, 2008; GROSSI, 2017).

Apesar da vasta bibliografia referente ao lúdico enquanto estratégia de aprendizagem, atividades lúdicas são, muitas vezes, olhadas como desdém pela comunidade acadêmica. A ação predominante no sistema escolar tradicional, que tem prevalecido, é o da negação do prestígio ao movimento, do lúdico (jogos), do prazer, e do despertar do entusiasmo, trazendo em geral ao discente apatia, submissão e não deixando o aluno possuir voz ativa (CARLETO, 2003; CARNEIRO, 2012).

Entretanto, com metodologias de ensino pautadas por estratégias lúdicas a escola pode ser um ambiente prazeroso, onde o lúdico tem um significado pedagógico tornando a aprendizagem motivadora, desafiadora e significativa. Isso não significa utilizar os momentos de brincadeiras como passatempo e sim uma forma de aprender cercado de zelo e de alegria. O professor, portanto, tem um papel fundamental para explorar atividades lúdicas no ensino (SANTANA; NASCIMENTO, 2011; GROSSI, 2017).

No contexto escolar os jogos têm a capacidade de aliar o lúdico a conteúdos formais tornando as aulas mais agradáveis e dinâmicas, favorecendo o processo de aprendizagem de maneira dinâmica. E por este motivo ultimamente ele vem ganhando espaço nas escolas, sendo um dos recursos mais utilizados para realizar a interação entre os estudantes e o objeto de aprendizado (SANTANA et al., 2016).

Para os jogos serem considerados educacionais eles precisam promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos, ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar conteúdos das disciplinas aos alunos (SAVI, 2008).

Uma experiência exitosa do ensino de Ciências através do lúdico a discentes do ensino médio é demonstrado por JANN; Leite (2010), através do “Jogo do DNA”, um jogo que representa a estrutura da molécula de DNA, de RNA e a síntese de proteínas. Após aplicação do jogo em colégio de Ensino Médio, os comentários feitos pelos alunos demonstraram que o jogo serviu para uma melhor compreensão da estrutura da molécula de DNA, corroborando a eficácia do aspecto lúdico associado ao cognitivo como importante estratégia de ensino.

Santana; Brito (2009) também descreveram um exemplo de sucesso no uso do lúdico no ensino de Ciências com a aplicação de um jogo de tabuleiro, o Autódromo Alquímico, em que foi observado que cerca de 90% dos sujeitos do processo aprenderam os conteúdos abordados. Além disso, foram desenvolvidas habilidades importantes para a construção de um sujeito capaz do exercício ativo de sua cidadania, tais como respeito a identidades e diferenças; inter-relação de pensamentos, ideias e conceitos; aumento da criatividade e da capacidade de argumentação.

Assim sendo, a utilização de jogos tem um potencial enorme como artefato de aprendizagem, e quando incluído nos mesmos conceitos importantes, como os de saúde pública, isto pode impactar positivamente no quesito de melhora na aplicação de conhecimentos técnico-científicos em medidas e políticas relacionadas à manutenção da saúde. Segundo Roloff (2010) para que a aula se torne significativa, o lúdico é de extrema importância, pois o professor além de ensinar, aprende o que o seu aluno construiu até o momento, condição necessária para as próximas aprendizagens.

2.6 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA

Até o séc. XVI acreditava-se que a criança era apenas um adulto pequeno, de forma que para reparar essa deficiência e poder torna-la um adulto era necessário apenas a transmissão do conhecimento, que ocorria de forma passiva, consistindo basicamente em memorização de regras, fórmulas, procedimentos ou verdades localmente organizadas (DE SOUZA; DE GODOY DALCOLLE, 2007).

A partir do séc. XVII este tipo de ensino passou a ser questionado, e no séc. XVIII Rousseau foi o precursor de uma nova concepção de escola, uma escola que passa a valorizar os aspectos biológicos e psicológicos do aluno em desenvolvimento, levando em consideração o sentimento, o interesse, a espontaneidade, e a criatividade no processo de aprendizagem. Passando a considerar a Educação como um processo natural do desenvolvimento da criança, valorizando o jogo, o trabalho manual, e a experiência direta das coisas (DE SOUZA; DE GODOY DALCOLLE, 2007).

Já no séc. XX David Ausubel, um grande psicólogo da educação norte americana, preocupou-se em construir uma teoria de ensino que pudesse ajudar os professores no seu desempenho em sala de aula. Tendo se destacado nas áreas de psicologia do desenvolvimento, psicologia educacional, psicopatologia e desenvolvimento do ego (RONCA, 1994; GOMES et al., 2008).

Com base nessa preocupação David Ausubel desenvolveu a teoria explicativa do processo de aprendizagem humana. Uma das contribuições marcantes de David Ausubel é a respeito da distinção entre aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica, sugerindo quando cada forma de aprendizagem deve ser utilizada e como cada uma se desenvolve (TAVARES, 2004).

A Teoria da Aprendizagem Significativa serve como referencial teórico para subsidiar o planejamento, desenvolvimento e avaliação do ensino, determinando uma ação docente mais atenta para a natureza do conhecimento do aluno e, portanto, com maiores chances de favorecer a ocorrência de aprendizagem significativa por sua parte (LEMOS, 2011).

É importante ressaltar que o termo “significativo” nada tem a ver com ideias importantes ou com cientificamente corretas. De acordo com a teoria de David Ausubel a aprendizagem significativa implica atribuição pessoal de significado para as ideias que são percebidas, processadas e representadas mentalmente. Ou seja, o termo significativo depende do significado e da importância dada pelo indivíduo ao conhecimento ao atribuir-lhe utilidade para sua vida cotidiana, de forma consciente ou não (LEMOS, 2011).

O conceito básico da teoria de David Ausubel sobre aprendizagem significativa é embasado nos princípios organizacionais da cognição, valorizando, então, o conhecimento e o entendimento de informações e não meramente a memorização

mecânica. A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, o chamado subsunçor, os quais funcionam como "âncoras", propiciando tanto a aprendizagem, quanto o crescimento cognitivo dos indivíduos (GOMES et al, 2008; NUNES, 2011).

Na aprendizagem significativa há uma interação constante entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento adquirido, de forma que tanto os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito, como os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva. Progressivamente o subsunçor vai ficando mais estável, mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens (MOREIRA, 2012).

O processo da aprendizagem significativa acontece da seguinte forma: o aprendiz transforma o significado lógico do material aprendido em significado psicológico, o que requer um esforço do mesmo através de uma atitude proativa. Esta forma de adquirir conhecimento é idiossincrática, ou seja, apesar de os indivíduos aprenderem a respeito de um mesmo conteúdo e partilharem significados comuns sobre a essência deste conteúdo, eles apresentarão opiniões pessoais que podem ser divergentes sobre outros aspectos deste mesmo material (TAVARES, 2004).

Nesse processo de aprendizagem três conceitos estão envolvidos e inter-relacionados: significado, interação e conhecimento, sendo todos mediados pela linguagem. O significado está nas pessoas, não nas coisas ou eventos. É para as pessoas que sinais, gestos, ícones e, sobretudo, palavras (e outros símbolos) significam algo. A interação refere-se à relação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva com um certo grau de clareza e estabilidade. O conhecimento é linguagem; a chave da compreensão de um conhecimento, de um conteúdo, ou mesmo de uma disciplina, é conhecer sua linguagem (MOREIRA, 2003).

A outra forma de aprendizagem que David Ausubel considera é a aprendizagem mecânica. Essa forma de aprendizagem, ao contrário da significativa, não necessita de subsunsores para que o novo conhecimento possa ser alicerçado. Mas quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, há apenas a memorização, que

apresenta baixíssimo grau de retenção na aprendizagem, com alto grau de esquecimento (DA SILVA; SCHIRLO, 2014).

Na aprendizagem memorística o conhecimento não passa a fazer parte de si, da estrutura cognitiva e da maneira de ser do aluno. O conhecimento é absorvido literalmente, é usado nos exames e depois é esquecido, não enriquecendo o aprendiz na maneira de olhar o ambiente que o rodeia e os seus semelhantes. O problema de não se utilizar uma aprendizagem significativa é que os discentes acabam não percebendo a importância do aprendizado para sua vida, não veem sentido e significado no que estão aprendendo em sala de aula, ficando o ensino solto, sem sentido e importância (TAVARES, 2004; MELO, 2014).

Ademais, incorporar novos conhecimentos a partir da aprendizagem significativa não significa dizer que o indivíduo nunca irá esquecê-lo. Na medida em que um subsunçor não é frequentemente utilizado ocorre essa inevitável eliminação, essa perda de discriminação entre significados. Mas em se tratando de aprendizagem significativa a reaprendizagem é possível e relativamente rápida (MOREIRA, 2012).

Contudo, apesar de David Ausubel apontar que a aprendizagem mecânica deve ser preterida à significativa, ele afirma que esses processos de aprendizagem apesar de parecerem dicotômicos eles podem ser considerados complementares. Pois, há alguns momentos que exigem um processo mais direcionado ao mecanizado, como no estágio inicial da aprendizagem de uma nova temática, por exemplo (DA SILVA et al., 2017).

2.7 USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS) PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA

O aprender não está centrado no professor, mas no processo ensino-aprendizagem do aluno, sendo necessária a participação ativa deste para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Por isto a necessidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em sala de aula, requer uma mudança nos currículos de maneira que contemple os interesses do aluno (AGUIAR, 2008).

O uso da informática educativa através da utilização de softwares é um importante instrumento de ensino-aprendizagem lúdico, pois é capaz de agregar

elementos tais como entusiasmo, concentração e motivação. Portanto, a informática, se bem usada, será sempre um bom coadjuvante no processo de educação e, talvez, um acelerador dos processos cognitivos, sociais e afetivos (DA SILVA et al., 2008).

Essas funções cognitivas são intensificadas a cada dia na interação com os jogos eletrônicos, permitindo ao indivíduo a descoberta de novas formas de conhecimento. A partir da década de cinquenta intensificou-se a imersão na informática, gerando uma nova cultura, a “cultura de simulação”, que está presente nos modelos computacionais e, de forma mais intensa, nos jogos eletrônicos. Essa simulação presente nas imagens interativas, na Realidade Virtual (RV), nos jogos eletrônicos e nas diferentes telas ampliam a imaginação e o pensamento (ALVES et al., 2007). Por interagirem com o imaginário e o pensamento os jogos eletrônicos podem ser considerados excelentes ferramentas para serem explorados no ensino educacional formal.

Na escola, durante décadas, os recursos disponíveis para ministrar uma aula limitavam-se basicamente aos livros e quadro de giz, mas, contemporaneamente, os recursos com computadores, com acesso à internet, têm contribuído para ampliar o ambiente educacional (DOS SANTOS et al., 2018). A respeito do uso de tecnologias em sala de aula D’Ambrósio no ano 1996 já constatava a importância que a tecnologia iria representar no futuro da educação:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 80).

No atual cenário da educação nacional, na denominada Era do Conhecimento, onde os alunos são diariamente bombardeados por informações que partem de diversos meios, eles sentem a necessidade de entender o ambiente através das tecnologias disponíveis (DOS SANTOS et al., 2018).

TICs são as iniciais de tecnologias de informação e comunicação, referente à pluralidade de tecnologias (equipamentos e funções) que permitem criar, capturar, interpretar, armazenar, receber e transmitir informações. As TICs podem ser caracterizadas principalmente pelo uso de tecnologias como computadores,

impressoras, drivers externos, scanners, câmeras fotográficas digitais, Internet, a World Wide Web, o e-mail e as ferramentas de busca (LEITE; RIBEIRO, 2012).

As TICs, portanto, vem, paulatinamente, mediando o processo de ensino-aprendizagem, podendo auxiliar o docente em sua tarefa de ensinar, pois há de se considerar que a TV, o vídeo e o smartphone são as tecnologias de maior uso cotidiano pelos alunos, motivo pelo qual se faz necessária a compreensão do binômio educação e tecnologia no processo de apropriação do conhecimento em sala de aula (DOS SANTOS et al., 2018).

No tangente ao ensino de Resistência Bacteriana Carvalho et al. (2019) afirmaram ser necessário a criação de outras formas didáticas para o ensino desta temática em sala de aula, pois somente os livros didáticos não estavam abordando completamente este tema. Levando isso em consideração, pode-se salientar a importância que a criação de uma forma didática com esta temática utilizando as TICs pode representar para melhorar a performance do ensino-aprendizagem na atualidade.

3 O CAMINHO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DA PESQUISA

Para este estudo, uma abordagem quali-quantitativa norteadas pelas premissas da aprendizagem significativa de David Ausubel foi escolhida a fim de potencializar a riqueza da pesquisa, pois será necessário mensurar os dados comparativos que surgirão para fomentar a análise qualitativa.

A principal finalidade desse estudo é avaliar e validar o conteúdo didático do produto educacional (PE) que poderá servir para o aprofundamento do conhecimento dos alunos da Educação Básica do Ensino Médio em relação à Resistência Bacteriana, por meio de métodos lúdicos.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de ética em Pesquisa em Seres humanos (CoEPS) do UniFOA e aprovado sob o número CCAE: 11580919.9.0000.5237 conforme Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética apresentado (ANEXO – A).

3.2 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

A escola é um local adequado para o desenvolvimento de promoção da saúde. O ensino contribui para desenvolver e moldar o ser humano, formando indivíduos mais conscientes no cotidiano. E o professor é o grande mediador de todo esse processo (CARVALHO et al., 2019).

Como a função de um PE desenvolvido em determinado contexto sócio-histórico é servir de produto interlocutivo à professores que se encontram nos mais diferentes contextos do nosso país, este produto será validado por docentes de biologia (RIZZATI et al, 2020).

Foram selecionados dez docentes com trajetória consubstanciada na área de biologia para a validação do jogo. O contato com os mesmos foi realizado inicialmente via aplicativo de mensagem de celular, e, após o aceite e confirmação de participação, foi enviado, via e-mail, o PE e o link de acesso ao formulário de validação do produto educacional. Os docentes tiveram 25 dias para analisar o PE e responder ao formulário.

3.3 INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

3.3.1 Formulário de validação do produto educacional

Para ser caracterizado como um PE, ele deve apresentar, em sua descrição, as especificações técnicas, ser compartilhável, registrado em plataforma, apresentar aderência às linhas e aos projetos de pesquisa do Programa de Pós-graduação, apresentar potencial de replicabilidade por terceiros, além de ter sido desenvolvido e aplicado para fins de avaliação (RIZZATI et al, 2020).

Para tanto, elaborou-se questões, as quais foram divididas em duas seções: 1ª perfil dos docentes avaliadores e 2ª validação do PE (RIZZATI et al., 2020). Essas questões juntamente com a apresentação da pesquisa (APÊNDICE - A); Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE - B); perfil do docente (APÊNDICE - C); e validação do produto educacional (APÊNDICE - D), foram dispostas no formato eletrônico desenvolvido no Google Forms, possuindo o seguinte link de acesso digital: <https://forms.gle/zHZmwhdwhe2z6aJ29>.

A seção a respeito do perfil do docente possui questões a respeito da idade, gênero, escolaridade, tipo de segmento de atuação na Educação Básica, tipo de rede de ensino, tempo de trabalho, uso de atividade lúdica na prática pedagógica e uso de TICs.

A seção a respeito da validação do produto conta com 15 questões, sendo 11 fechadas e 4 abertas. As dimensões analisadas por meio de questões fechadas são: quanto à aderência a lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB/BNCC), acesso, aplicabilidade, replicabilidade, contextualização, representação do tema, impacto potencial no ensino, impacto potencial social, abrangência territorial, inovação, complexidade - estrutura.

Para gerar uma escala válida e confiável e prover um mecanismo de análise que gere informação de forma a mensurar a qualidade do produto com base numérica, a validação do produto educacional com relação as questões fechadas foi estruturada utilizando-se como método de mensuração a escala de Likert. Esta escala é um instrumento de mensuração de atitude, a qual é a expressão do sentimento em relação a algo, desta forma foi possível mensurar o sentido e a intensidade da atitude dos docentes com relação ao PE (LUCIAN; DORNELAS, 2015).

A escala Likert requer que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida. A cada item de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. A escala de Likert utilizada é a escala multi-item de 5 pontos em ordem crescente de valorização (BONICE; JUNIOR, 2011).

Ao final do formulário, propõem-se questões abertas referente ao uso do PE como instrumento de trabalho na prática pedagógica; a indicação do mesmo para outros docentes; bem como, comentários gerais sobre o recurso proposto: sugestões para melhoraria ou complementariedade, críticas, elogios e considerações livres.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise e interpretação dos resultados quantitativos da validação do PE foram efetuadas por meio do cálculo do Ranking Médio (RM), onde se utiliza a escala tipo Likert de cinco pontos de respostas possíveis. Para cada elemento numérico da escala Likert é atribuído um significado qualitativo que reflete a direção da atitude dos participantes em relação a cada dimensão avaliada.

Para cada resposta com valor de 1 a 5 calculou-se a média ponderada para cada item, baseando-se na frequência das respostas. Desta forma foi obtido o RM através da seguinte estratégia (BONICI & JUNIOR, 2011):

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum (f_i \cdot V_i)$$

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / (\text{NS})$$

f_i = frequência observada de cada resposta para cada item

V_i = valor de cada resposta

NS = nº de sujeitos

Quanto mais próximo de 5 o RM estiver maior será o nível de satisfação dos docentes em relação ao PE e quanto mais próximo de 1 menor (BONICI; JUNIOR, 2011).

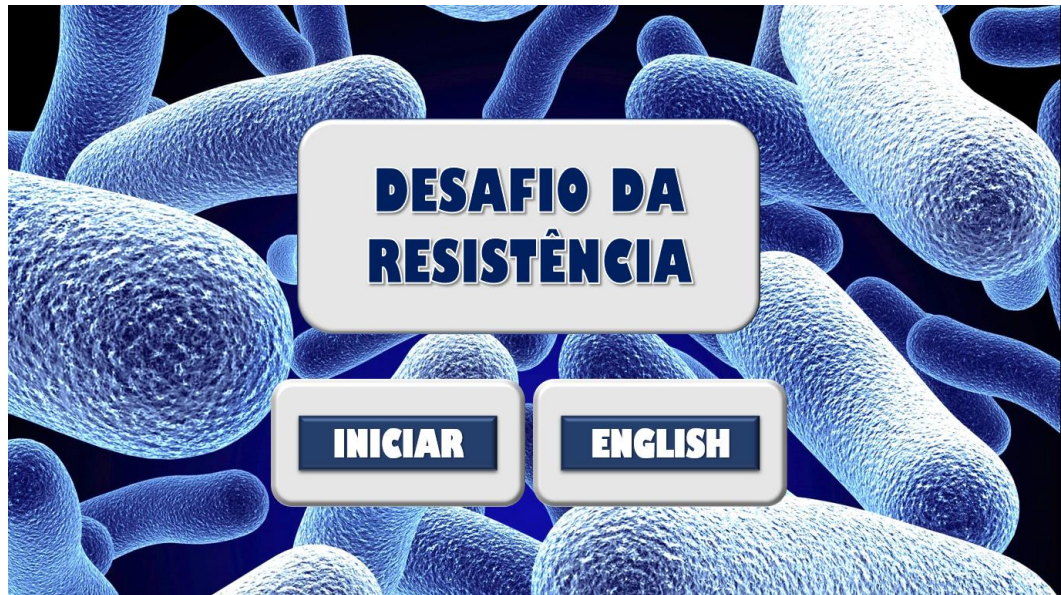
3.5 PRODUTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA BACTERIANA

3.5.1 Construção do jogo enquanto produto educacional

De acordo com o grupo técnico da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), uma fundação vinculada ao Ministério da Educação do Brasil que atua na expansão e consolidação da pós-graduação stricto sensu em todos os estados brasileiros, para o jogo ser considerado um produto educacional ele deve seguir alguns critérios na metodologia de desenvolvimento envolvendo quatro etapas (RIZZATI et al, 2020):

- a) Contendo a descrição das etapas de delimitação do problema a ser abordado – Através do artigo “A importância de ensinar resistência bacteriana no ensino médio: uma análise de livros didáticos de biologia selecionados pelo PNLEM/2018” comprovou-se a necessidade de criação de novas formas didáticas para o ensino de Resistência Bacteriana em sala de aula, pois somente os livros didáticos não abordam completamente este tema. Neste sentido, a busca por algo inovador deu-se com a criação de um jogo lúdico e digital sobre resistência bacteriana e o uso correto de antibióticos.
- b) Definições das etapas, idealização e elaboração do PE - O produto designado “DESAFIO DA RESISTÊNCIA” (Figura 3), que tem uma vertente na utilização das TICs, é um jogo confeccionado em Power Point. O Power Point é um dos softwares mais conhecidos e utilizados em todo o planeta, ele faz parte do MS Office desenvolvido pela Microsoft, e destina-se principalmente a apresentações gráficas dinâmicas com recursos de multimídia, como sons, filmes e figuras (GENNARI, 1999). Este software possui um elemento importante que é a fácil acessibilidade, aspecto que facilita a disseminação e utilização futura do produto.

Figura 3 - Tela inicial do Jogo Desafio da Resistência



Fonte: A autora (2020)

O jogo foi finalizado e salvo no tipo “Apresentação de slides (.pps)”, desta forma ao acessar o link, o jogo abre diretamente no modo de tela cheia, e o jogador não tem a opção de visualizar todas as telas, nem mesmo alterá-las. E como as telas são travadas o jogador não consegue passar para o próximo slide apenas apertando a tecla “ENTER” ou as setas do teclado, o jogo só pode ser avançado clicando em itens específicos na tela, selecionados previamente. Este travamento é feito ao selecionar no Power Point as abas “Apresentação de Slides”, “Configurar apresentação de Slides”, e no tipo de apresentação selecionar o item “Apresentada em um quiosque (tela inteira)”.

O jogo possui um avatar específico, o qual foi criado por um designer gráfico contratado, que seguiu as instruções dos autores no quesito das características físicas do boneco. O mesmo foi designado no jogo como “João”, e ele é o responsável por conduzir o jogador durante todo o percurso. Foram confeccionados três desenhos do João (Figura 4), que foram colocados ao longo do jogo de acordo com a fisionomia que ele deveria expressar. No caso, quando o jogador erra a pergunta, o João aparece triste; quando acerta, o João aparece pulando de alegria; e quando João está explicando algo, ele aparece com uma fisionomia sorridente.

Figura 4: Desenhos do avatar “João” do jogo Desafio da Resistência.



Fonte: A autora (2020)

Para iniciar o jogo deve-se clicar em “Iniciar”, caso o jogador prefira usar a versão em português, caso contrário, o jogo está todo traduzido na versão em inglês, e basta o jogador clicar em “English” para iniciar o jogo nesta versão.

O jogo ao ser iniciado apresenta-se os objetivos (Figura 5 AB), as regras (Figura 5 C) e os créditos de criação.

Figura 5 -Telas iniciais do Jogo Desafio da resistência



Fonte: A autora (2020). A e B -Tela que explica o objetivo do jogo; C - Tela das regras do jogo.

Logo após ser esclarecido os objetivos e regras do jogo, o jogador é conduzido a tela que apresenta o tabuleiro digital (Figura 6), por onde o jogador, vai avançando à medida que acerta as questões.

O tabuleiro digital foi construído utilizando “formas” prontas do Power Point. As formas são colocadas através das abas “Inserir”, “Formas”, e seleciona-se as formas disponíveis. Uma forma foi sendo sobreposta à outra até que se formasse o tabuleiro.

O jogo também contém várias animações. Por exemplo, o avatar ao ir para a próxima casa do tabuleiro, ele salta de uma casa à outra. Para conseguir este, e muitos outros efeitos dentro do jogo apenas selecionava-se o slide ou o avatar e clicava-se em “animações” para inserir.

Figura 6 - Tela do tabuleiro digital do jogo “Desafio da Resistência”.



Fonte: A autora (2020).

A partir deste momento inicia-se as questões propostas. O jogo conta com 30 questões, sendo composto ao total por 480 telas (Versão português + versão Inglês). Para a elaboração das perguntas e respostas utilizou-se como referência livros, artigos, e sites educacionais de biologia. E para o aprimoramento profissional muitas perguntas foram adaptadas de questões do ENEM e retiradas de concursos públicos. As questões foram divididas entre conhecimentos de bactérias (Figura 7 AB), antibacterianos

(Figura 7 CD) e resistência bacteriana (Figura 7 EF), de modo que a informação seja apresentada gradativamente e nesta sequência lógica.

A seleção, adaptação e criação das perguntas foram baseadas na sequência de conhecimentos sobre bactérias exploradas nos livros didáticos do PNLEM/2018 analisados por Carvalho et al (2019); e principalmente na BNCC. Pois a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho) (BRASIL, 2018).

As perguntas e respostas, portanto, foram selecionadas a fim de contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis, atendendo às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania (BRASIL, 2018).

Figura 7 - Telas das questões propostas de acordo com a área de conhecimento

1 Agora vamos conhecer os principais componentes de uma bactéria!

Clique na figura que caracteriza uma bactéria:

12 Os medicamentos são utilizados pelo ser humano para diminuir ou curar problemas de saúde. Os antibióticos são grupos de fármacos utilizados para tratar doenças causadas por bactérias.

Os antibióticos em geral atuam:

- A. ativando o sistema imunológico do hospedeiro
- B. removendo as toxinas sintetizadas pelas bactérias.
- C. danificando estruturas específicas da célula bacteriana
- D. interferindo na cascata bioquímica da inflamação

29 Em 1943, a penicilina começou a ser usada no tratamento de infecções provocadas por *Staphylococcus aureus*. Entretanto, surgiram rapidamente cepas resistentes a esse antibiótico. O surgimento de cepas resistentes está diretamente relacionado com:

- A. A permanência por grande período de tempo em UTI
- B. A falta de pesquisa na criação de novos antibióticos
- C. O uso indiscriminado de anti-inflamatórios
- D. O uso inadequado de antibióticos

Fonte: A autora (2020).

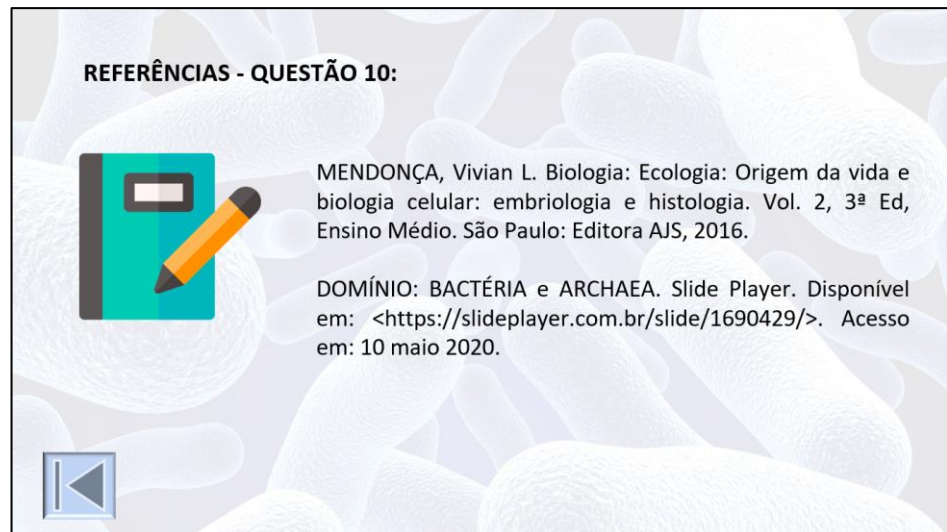
A - Tela referente a parte de conhecimentos de bactérias e uma de suas respectivas questões em B.

C - Tela referente a parte de antibacterianos e uma de suas respectivas questões em D.

E - Tela referente a parte de resistência bacteriana e uma de suas respectivas questões em F.

Cada questão apresenta sua própria bibliografia para comprovação dos conhecimentos científicos utilizados. Para visualizar a bibliografia utilizada na questão basta clicar no ícone em forma de livro na tela da pergunta, e o jogador será direcionado para tal área (Figura 8).

Figura 8 – Tela de bibliografia utilizada em uma questão



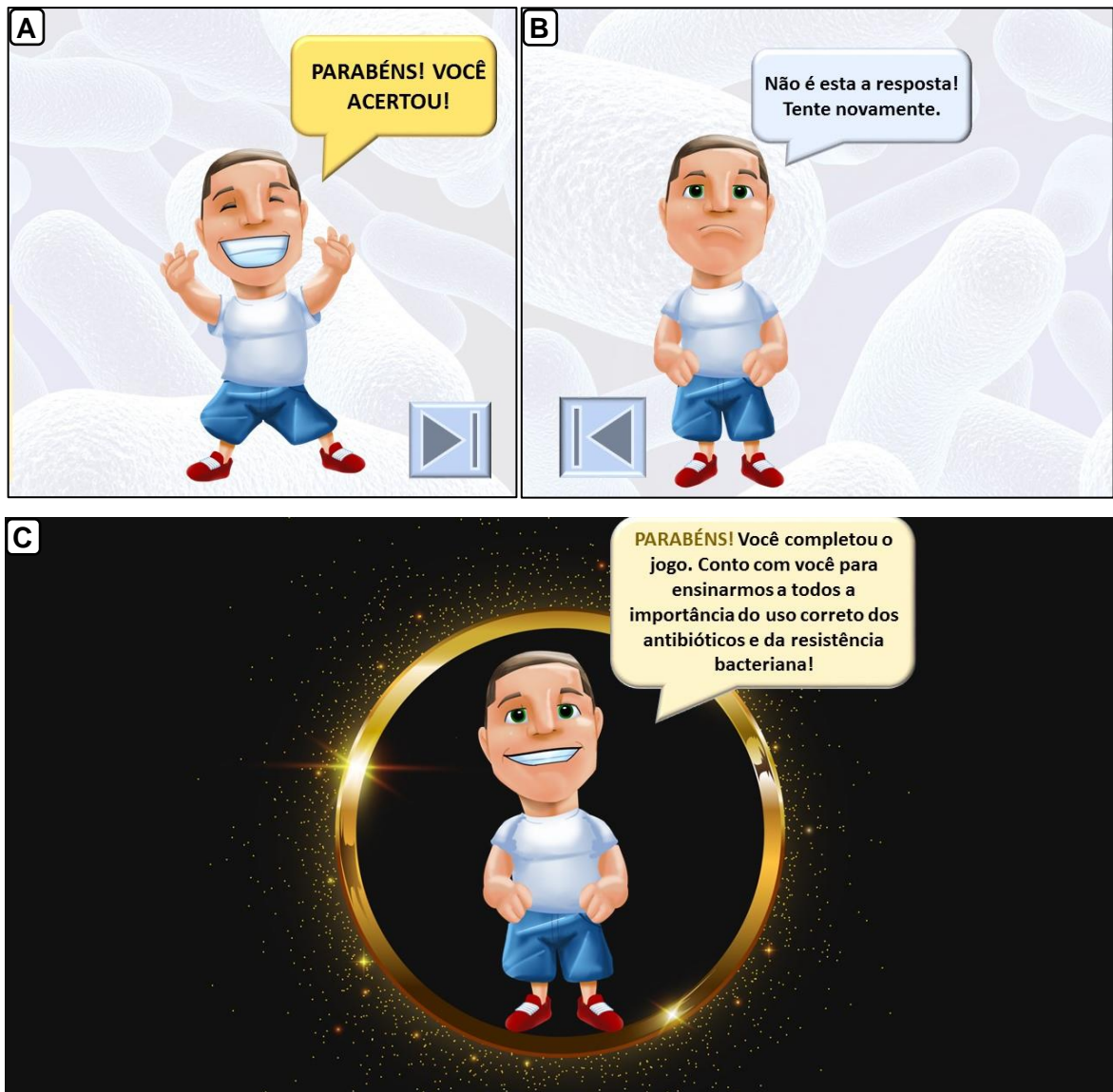
Fonte: A autora (2020)

À medida que o jogador avança nas questões, o personagem sinaliza o acerto (Figura 9 A) ou erro das mesmas (Figura 9 B), sempre conduzindo o jogador a efetuar uma nova tentativa, caso responda incorretamente. E deste modo, ocorre a condução durante todas as questões propostas até chegar ao final do jogo.

O jogador só consegue avançar para a próxima questão após acertar a questão anterior. Este modo de links entre as telas foi obtido através da inserção de “Hiperlinks”. Para esta inserção é necessário selecionar o ícone da tela que deseja ficar em evidência, clicar nas abas “Inserir”, “Link”, “Colocar neste mesmo documento”, selecionar a tela a qual o ícone marcado ficará ligado e marcar “OK”.

O jogo só é finalizado após o acerto das 30 questões. Na tela final do jogo (Figura 9 C) o personagem faz um chamativo com o intuito de incentivar o jogador, o aluno no caso, para que este continue reproduzindo os ensinamentos assimilados sobre a resistência bacteriana e a importância do uso correto dos antibióticos.

Figura 9 - Sinalização da assertiva e negativa das respostas e tela final

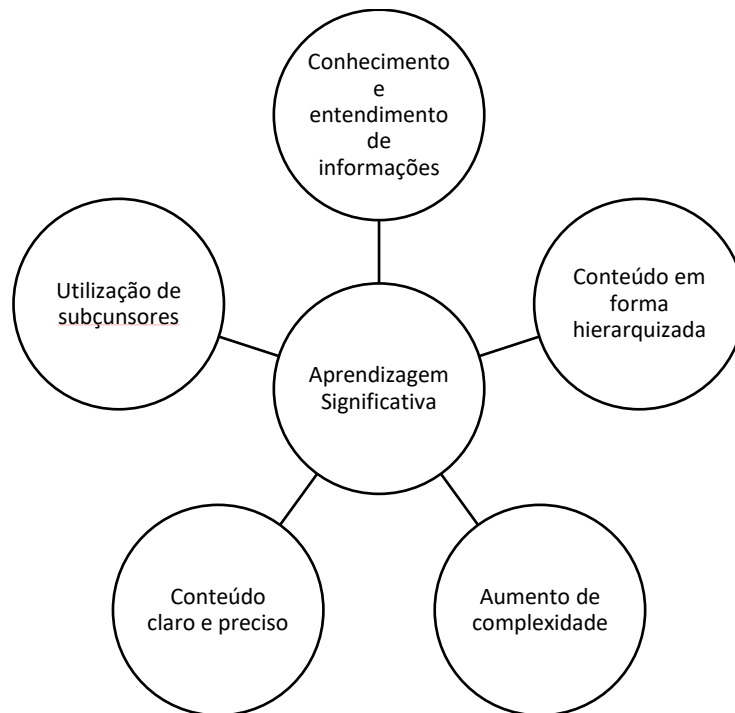


Fonte: A autora (2020). A e B - Telas da indicação dos acertos e erros respectivamente; C - Tela final do jogo

- c) Validação – O Produto Educacional passou pela validação de docentes e essa etapa não serve apenas para qualificar o PE, mas, principalmente, fazer com que ele reflita diretamente na Educação Básica em nosso País, servindo para atender as demandas sociais, prioritariamente para a Educação Básica (RIZZATI et al, 2020). Essa etapa de validação é, portanto, a responsável por assegurar que este produto educacional está apto a ser utilizado no ensino;
- d) Análise à luz do referencial teórico e metodológico - A construção do jogo foi baseada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel

(Figura 10). Esta teoria baseia-se nos princípios organizacionais da cognição, valorizando o conhecimento e o entendimento de informações e não meramente a memorização mecânica (GOMES et al., 2008).

Figura 10: Teoria de aprendizagem significativa utilizada na construção do produto educacional.



Fonte: A autora (2020).

Dentro desta premissa o produto educacional se atenta a ensinar ao aluno o conteúdo. Por exemplo, quando o jogador erra a questão o avatar “João” além de informar que a questão está errada, ele também explica o porquê está errada (Figura 11), focando no aumento do conhecimento e tornando o aprendizado significativo.

Figura 11: Explicação do porquê a resposta está errada no jogo “Desafio da Resistência.”



Fonte: A autora (2020).

A aprendizagem significativa tem como pressuposto principal a relação de conteúdos, que vão se agregando de forma hierarquizada e mais complexa, característica esta apresentada durante todo o desenvolver do jogo, o qual foi construído de forma a ensinar conteúdos mais simples, como as bactérias, e após a aquisição deste conhecimento o jogador é capaz de realizar questões mais complexas a respeito dos antibióticos, e posteriormente da resistência bacteriana (GOMES et al., 2008).

Para que a aprendizagem seja realmente significativa, David Ausubel, afirma que o conteúdo adquirido tem que estar claro, preciso, e deve haver competência em transferi-lo a situações novas, diferentes daquelas que foram usadas para o seu ensino (YAMAZAKI, 2008). Por meio dessa premissa conclui-se que o jogo proposto é uma forma de aprender “brincando” e com objetivo bem estabelecido, pois há questões no jogo que adentram a vida dos alunos e os fazem criar mentalmente situações cotidianas, a fim de que haja uma aprendizagem significativa. Várias questões abordadas ao final do jogo colaboram para que o jogador assimile a informação ancorada em seu conhecimento prévio (Quadro 4), ou seja, utilizando os seus subsunçores.

O produto educacional interage a todo momento com o jogador, estimulando a aprendizagem, fazendo questionamentos, estimulando o

raciocínio, funcionando desta forma como um material potencialmente significativo. Oferecendo novos conhecimentos na estrutura cognitiva, que geram sentido e significado no sistema cognitivo do aluno e que lhe confere importância conforme a utilidade para sua vida cotidiana, instrumentalizando o aluno a agir com autonomia diante de sua realidade (AGRA et al., 2019).

Quadro 4 – Questões do jogo “DESAFIO DA RESISTÊNCIA” que ativam os subçunsores.

Transcrição de questões elaboradas com base nas premissas da aprendizagem significativa de David Ausubel
“O médico me prescreveu amoxicilina suspensão por 21 dias. Um frasco daria para o meu tratamento completo. Quantos frascos eu tenho que comprar?”
“João foi diagnosticado com sinusite aguda (infecção bacteriana) e o médico lhe prescreveu Levofloxacino por 10 dias. No 5º dia João já apresentava melhoras e resolveu parar de tomar o antibiótico. Para a saúde de João a sua atitude foi:”
“Eu utilizei a azitromicina quando estava com pneumonia. Posso usar o resto para tratar um ferimento infectado?”
“Sou maior de idade, mas minha mãe não me deixou tomar bebida alcoólica só porque estou tomando antibiótico. Ela está certa?”
“O controle de venda de antibióticos é uma medida importante para evitar novas disseminações de superbactérias, porque os antibióticos:”

Fonte: A autora (2020)

3.5.2 Contribuições do produto para a área de ensino

O produto educacional lúdico proposto neste estudo serve de subsídio didático para os professores. Estes terão em mãos um recurso lúdico para o ensino de resistência bacteriana que pode ser utilizado ainda de modo transversal, com integração de disciplinas. Anseia-se, portanto, que o jogo venha a ser utilizado dentro das salas de aula e, que sua dinâmica incentive os professores a incrementar recursos lúdicos correlacionado ao mundo digital, tão presente na realidade dos alunos, para abordar questões de saúde pública que devem ser inseridas no contexto do ensino.

O produto contribui ainda para os alunos, refletindo na sociedade em geral, no seguinte aspecto: O jogo ao abordar a temática da resistência bacteriana, que é um problema de saúde pública, transmite a importância de práticas seguras no uso de antibióticos e contribui para minimizar as práticas de automedicação. Após o processo

de ensino aprendizagem eficiente desta temática, os alunos, podem se tornar agentes ativos na sociedade, atuando em prol de minimizar esse problema de saúde pública.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à validação 100% dos docentes aceitaram o convite para participar do projeto através do aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

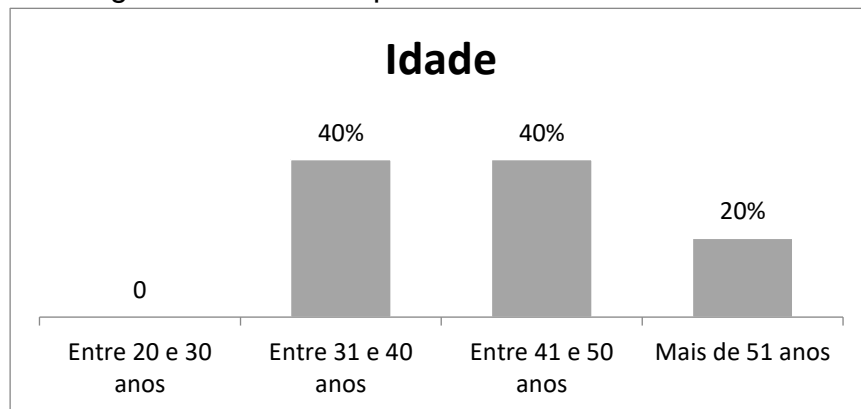
4.1 FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

4.1.1 Perfil do docente especialista

4.1.1.1 Idade e tempo de atuação como professor

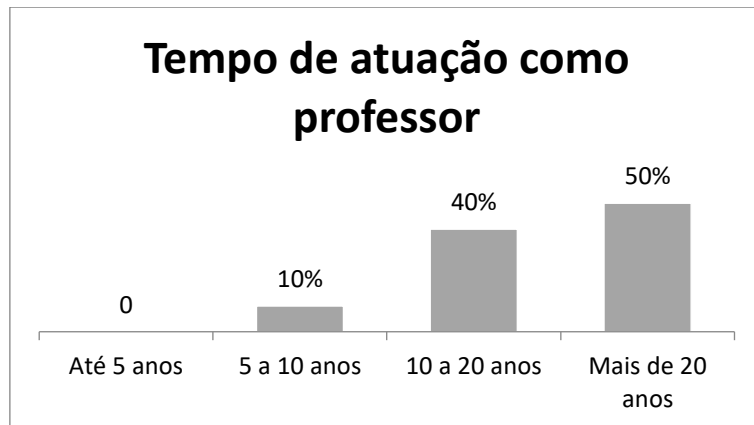
Em relação à idade do docente especialista 40% apresentam a idade entre 31 e 40 anos; 40% entre 41 e 50 anos; e 20% possuem mais de 51 anos (Figura12). Em relação ao tempo de atuação como professor 10% atuam de 5 a 10 anos e 90% têm de 10 a mais de 20 anos de tempo de atuação como docente (Figura 13). A partir destes dados, observa-se que os professores possuem experiência no campo docente.

Figura 12 – Porcentagem da idade dos professores.



Fonte: A autora (2020).

Figura 13: Tempo de atuação como professor.



Fonte: A autora (2020).

De acordo com Iza et al. (2014) os saberes profissionais dos docentes são variados e heterogêneos, podendo provir de diversas fontes que também estão ligadas ao tempo de serviço. O saber pode ser a soma da cultura pessoal, dos conhecimentos disciplinares adquiridos da universidade, assim como em certos conhecimentos didáticos e pedagógicos oriundos de sua formação profissional; ele se apoia também nos conhecimentos curriculares veiculados pelos programas, guias e manuais escolares; ele se baseia em seu próprio saber ligado à experiência de trabalho, na experiência de certos professores e em tradições peculiares ao ofício de professor.

4.1.1.2 Sexo

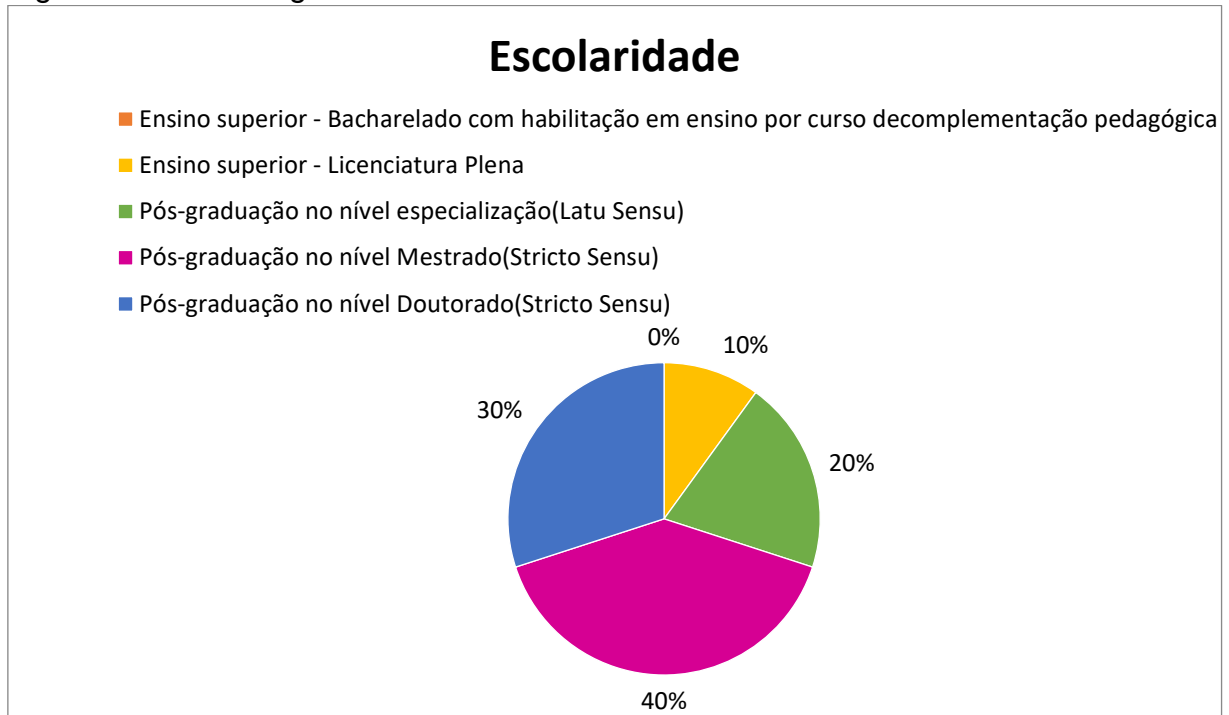
Em relação ao sexo 80% dos docentes participantes são do sexo masculino e 20% do sexo feminino. Segundo DURAES (2012), embora a área educacional seja eminentemente feminina em específico o das séries iniciais, ainda se reconhecem, como trabalho docente qualificado, os atributos masculinos, o que explica o predomínio de docentes do sexo masculino no Ensino Médio.

4.1.1.3 Escolaridade

Os docentes apresentaram as seguintes escolaridades: 10% apresentam Ensino superior com licenciatura plena; 20% pós-graduação no nível especialização (Latu Sensu); 40% pós-graduação no nível Mestrado (Stricto Sensu); e 30% pós-

graduação no nível Doutorado (Stricto Sensu). A partir dos dados obtidos com a escolaridade dos docentes participantes observou-se que 70% deles apresentam Mestrado e/ou Doutorado (Figura 14).

Figura 14: Porcentagem de escolaridade dos docentes.



Fonte: A autora (2020).

A profissão docente é caracterizada como a “profissão do conhecimento”, sendo, portanto, imprescindível a busca incessante pelo conhecimento, pois o seu desenvolvimento constitui um elemento fundamental e crucial para assegurar a qualidade da aprendizagem dos alunos. O desenvolvimento profissional pretende provocar mudanças nos conhecimentos e crenças dos professores. Por sua vez, a mudança nos conhecimentos e crenças provoca uma alteração das práticas docentes em sala de aula e, conseqüentemente, uma provável melhoria nos resultados da aprendizagem dos alunos (MARCELO, 2009).

4.1.1.4 Segmento(s) de atuação na Educação Básica

No segmento da Educação Básica os professores tiveram a opção de marcar mais de uma opção, por isto obtiveram-se os seguintes resultados (Quadro 5):

- a) 10% atuam: no Ensino Fundamental II; Ensino Médio na modalidade de formação geral; Ensino Médio na modalidade normal (magistério); e Ensino Médio na modalidade Educação Profissional Técnica.
- b) 20% atuam: Ensino Fundamental II; e Ensino Médio na modalidade de formação geral.
- c) 30% atuam: Ensino Médio na modalidade de formação geral.
- d) 40% atuam: Ensino Fundamental II; Ensino Médio na modalidade de formação geral; e Ensino Médio na modalidade Educação Profissional Técnica.

A partir da análise das respostas percebe-se que todos os docentes atuam no Ensino Médio na modalidade de formação geral.

Quadro 5: Segmento(s) de atuação dos docentes na Educação Básica.

Professor	Segmentos de atuação na Educação Básica			
	EF II	EM geral	EM normal	EM técnica
A	•	•	•	•
B		•		
C	•	•		•
D		•		
E	•	•		
F	•	•		•
G		•		
H	•	•		•
I	•	•		•
J	•	•		

Fonte: A autora (2020).

Lê-se: EFII = Ensino Fundamental II; EM. geral = Ensino Médio na modalidade de formação geral; EM. normal = Ensino Médio na modalidade normal (magistério); EM. técnica = Ensino Médio na modalidade Educação Profissional Técnica.

4.1.1.5 Atuação nas redes de ensino

Neste segmento os professores tinham a possibilidade de marcar mais de uma opção (Quadro 6). Com a análise das respostas individuais analisou-se que 2 docentes trabalham em rede pública federal; 6 docentes lecionam em rede pública estadual; 5 em rede pública municipal; e 7 em rede privada. A partir das respostas

individuais observa-se que sete docentes trabalham em mais de uma rede de ensino, configurando múltipla jornada de trabalho.

Quadro 6: Tipos de redes de ensino atuantes pelos professores.

Professor	Tipos de redes de Ensino			
	Privada	Municipal	Estadual	Federal
A				•
B			•	
C	•	•	•	•
D	•		•	
E	•	•	•	
F	•	•		
G			•	
H	•			
I	•	•	•	
J	•	•		

Fonte: A autora (2020).

O trabalho ocupa um papel central na vida das pessoas, inclusive como identidade do sujeito e na inserção social das pessoas. Com as longas jornadas o docente cada vez mais se vê diante de inúmeras situações às quais precisa se adaptar, entre elas as demandas e pressões externas advindas da família, do ambiente, do meio social, do trabalho/escola. O problema deste excesso de trabalho e múltiplas jornadas são o comprometimento e o rendimento no trabalho, pois os conteúdos, muitas vezes, podem não ser “trabalhados” com a devida atenção, ficando os alunos privados de algum conteúdo. Portanto, a qualidade do ensino está intimamente ligada às condições de trabalho e saúde dos docentes (WEBLER; RISTOW, 2006).

O ensino básico do Brasil vem sendo bastante questionado quanto a sua qualidade e eficiência e apesar de estudos mostrarem que há grandes diferenças de eficiência entre os colégios privados e públicos, aspectos como as características pessoais do indivíduo, a qualidade e a eficiência do estabelecimento de ensino e o background familiar influenciam o rendimento escolar dos estudantes (SAMPAIO & GUIMARÃES, 2009).

4.1.1.6 Utilização de práticas lúdicas na prática pedagógica

No quesito uso de práticas lúdicas 100% dos professores afirmaram fazer uso, sendo que 60% utilizam com pouca frequência e 40% sempre utilizam dinâmicas com atividades lúdicas. Para o desenvolvimento das habilidades dos discentes o professor deve escolher uma metodologia de trabalho que permita a exploração do potencial da atividade lúdica, de forma que o material seja potencialmente significativo. Caso contrário, os alunos mesmo com grande disposição para incorporar o conteúdo proposto à sua estrutura cognitiva, terão aprendizagem mecanizada, sem significado efetivo para seu conhecimento (SANTANNA; NASCIMENTO, 2011).

Em relação as atividades lúdicas utilizadas pelos docentes (Quadro 7) 80% afirmaram utilizar jogos e gamificação na prática docente, demonstrando que este tipo de prática lúdica tem boa utilização nos dias atuais. De acordo com SANTANA et al. (2016) os jogos vêm ganhando espaço nas escolas por possuírem a capacidade de aliar o lúdico a conteúdos formais, favorecendo o processo de aprendizagem de maneira dinâmica. Desta forma a validação do PE por este grupo de docentes foi efetiva, visto que este grupo de avaliadores já está bem ambientado com este tipo de prática.

Quadro 7: Tipos de práticas lúdicas utilizadas na prática docente.

Professor	Tipos de práticas lúdicas utilizadas
A	“Atualmente trabalho exclusivamente com ensino superior, sendo assim, atividades lúdicas no ensino superior são raras, no entanto, quando possível incluímos dinâmicas que permitam através da descontração agregar o conhecimento.”
B	“Jogos, músicas (paródias).”
C	“Costumo trabalhar com pinturas, desenhos, colagens, músicas (paródias), representações teatrais, práticas de laboratórios e jogos.”
D	“Paródias, jogos, filmes, vídeos curtos e textos de jornais.”
E	“Atividades experimentais, sequência de ensino pra investigação, trabalho de campo, gamificação etc”
F	“Passa ou repassa”
G	“Gamificação (Mentimeter)”
H	“Vídeos, Maquetes, Cartazes.”
I	“Vídeos e jogos”
J	“Quiz on-line, aulas práticas demonstrativas ou experimentais, jogos.”

Fonte: A autora (2020).

4.1.1.7 Uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na prática pedagógica

Um dos principais entraves para a utilização das TICs na educação brasileira é a falta de conhecimento e domínio dessas tecnologias por grande parte dos professores (LEITE; RIBEIRO, 2012). Fato este não observado nesta pesquisa, visto que 100% dos docentes afirmaram utilizar as TICs em sua prática pedagógica, sendo que 30% utilizam este recurso com pouca frequência e 70% afirmaram sempre utilizar. Desta forma estes especialistas avaliaram o PE com um olhar tecnológico e atualizado. Em relação as TICs utilizadas (Quadro 8):

- a) 40% utilizam: Computador + Smartphone + Datashow + Internet.
- b) 20% utilizam: Computador + Televisão + Datashow + Internet.
- c) 10% utiliza: Computador + Smartphone + Datashow + Internet + Filmadora.
- d) 10% utiliza: Computador + Smartphone + Televisão + Internet.
- e) 10% utiliza: Computador + Smartphone + Televisão + Datashow + Internet.
- f) 10% utiliza: Smartphone.

Quadro 8: Tipos de TICs utilizadas pelos professores.

Professor	TICs utilizadas pelos docentes					
	Computador	Smartphone	Televisão	Datashow	Internet	Outro
A	•	•		•	•	Filmadora
B	•	•	•		•	
C	•	•		•	•	
D	•		•	•	•	
E	•	•		•	•	
F	•	•		•	•	
G		•				
H	•		•	•	•	
I	•	•	•	•	•	
J	•	•		•	•	

Fonte: A autora (2020).

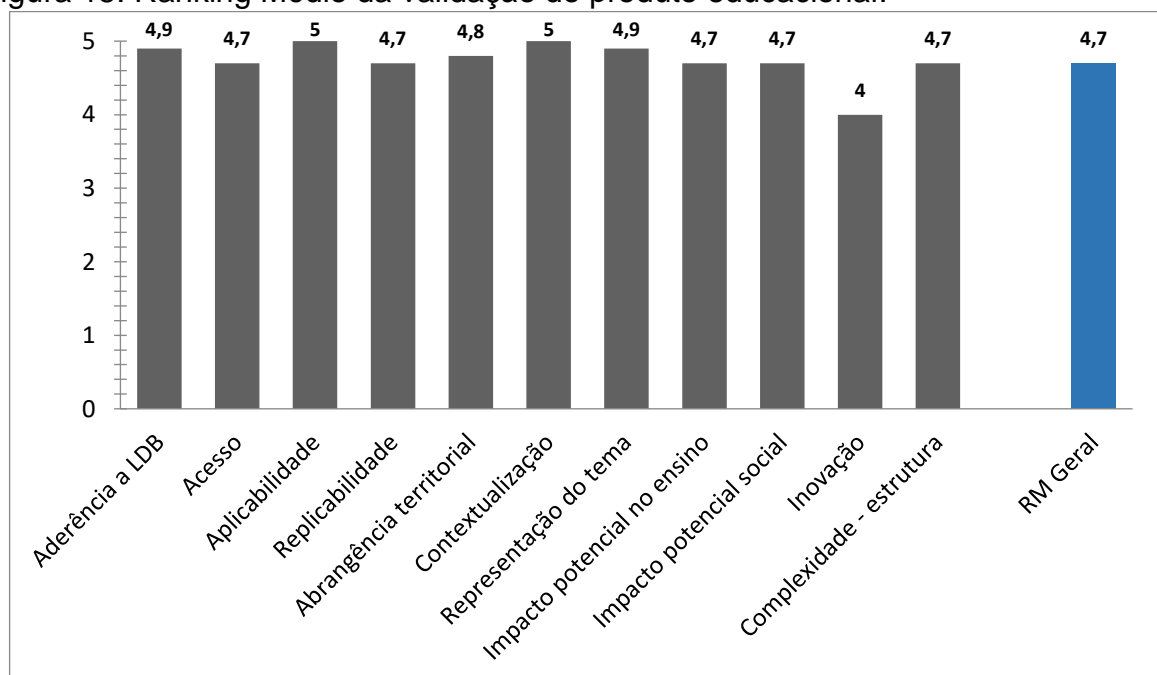
Este resultado de tipos de TICs utilizadas é um dado importante no quesito acessibilidade e perspectiva de uso do PE em sala de aula, pois a partir destes dados infere-se que utilizar o jogo (Desafio da Resistência) será acessível. Lembrando que este PE pode ser acessado por smartphone e computador que possuir o programa Power Point habilitado.

A inserção das TICs na educação pode ser uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Para que essas tecnologias possam ser utilizadas de forma eficaz é preciso que o professor tenha domínio (conhecimento técnico) dessas tecnologias e saiba como utilizá-las, integrando-as ao conteúdo, para que possam contribuir com a melhoria do processo de ensino aprendizagem. Mas também é fundamental que os gestores criem condições favoráveis (estrutura, material) para a implantação das TICs nas escolas (LEITE; RIBEIRO, 2012).

4.1.2 Validação do produto educacional

Os resultados quantitativos da validação do PE foram efetuados por meio do cálculo do Ranking Médio (RM) (Figura 15), onde se utiliza a escala tipo Likert de cinco pontos de respostas possíveis.

Figura 15: Ranking Médio da validação do produto educacional.



Fonte: A autora (2020)

4.1.2.1 Quanto a aderência a lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB)

Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, obteve-se 90% das respostas como excelente e apenas 10% como bom quanto a aderência do PE a lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB), apresentando um Ranking Médio (RM) igual a 4,9.

Desta forma o PE articula-se na construção de conhecimentos, no desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores, atendendo as finalidades do Ensino Médio, estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Art. 35), em 1996:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Além disso, o PE está totalmente articulado com o Ensino Médio atendendo às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e auxiliando a construir aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

4.1.2.2 Quanto ao acesso, aplicabilidade, replicabilidade e abrangência territorial

O termo acesso refere-se à facilidade de acesso ao Produto Educacional, ou seja, se este é um recurso lúdico simples de ser acessado e compartilhado, para possibilitar a difusão do mesmo pela rede de ensino. Um acesso fácil e de simples manuseio é fundamental para a propagação do recurso didático e sua implementação no ensino. Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, 10% dos docentes avaliaram o PE como bom, 10% como muito bom e 80% como excelente quanto ao acesso, obtendo um RM igual a 4,7, caracterizando o PE como um produto de fácil acesso.

O critério aplicabilidade faz referência à facilidade de acesso e propriedade de aplicação do PE a fim de atingir os objetivos específicos para os quais foi desenvolvido, de forma que seja acessado e utilizado de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas, sendo que esta aplicação do PE pode ser tanto de forma real ou virtual (RIZZATI et al., 2020). Quanto a aplicabilidade 100% avaliaram o PE como de excelente aplicabilidade, obtendo um RM igual a 5. Provavelmente este resultado deve-se principalmente ao programa utilizado na criação do jogo, pois o Power Point é um programa de fácil acesso em computadores e smartphones, e a facilidade de aplicação do produto em sala de aula quando disponível as TICs necessárias.

Entende-se que uma produção que possua uma alta aplicabilidade, como é o caso deste PE, apresentará uma abrangência elevada, ou que poderá ser potencialmente elevada, incluindo possibilidades de replicabilidade como produção técnica (BRASIL, 2019).

A replicabilidade foi considerada excelente por 80% dos docentes participantes, com um RM igual a 4,7. Esta replicabilidade está ligada com a possibilidade de o Produto Educacional ser replicado, mesmo com adaptações, em distintos contextos do ensino, como por exemplo: em diferentes ambientes (presencial e online), e grupos sociais com diferentes atores (tais como: ensino regular, EJA, aula de reforço, entre outros).

Já a abrangência territorial relaciona-se ao potencial de alcance do Produto Educacional, ou seja, qual a abrangência territorial que o mesmo é potencialmente apto a ser aplicado, de modo a respeitar a cultura e tradições locais, independente da região que o PE foi criado. Considerando a escala proposta, onde 1 = sem abrangência; 2 = abrangência local; 3 = abrangência regional; 4 = abrangência nacional e 5 = abrangência internacional, o PE foi avaliado por 80% dos docentes como abrangência internacional, 20% como abrangência nacional, obtendo um RM igual a 4,8.

4.1.2.3 Quanto a contextualização

Quanto a contextualização 100% dos docentes afirmaram que o PE está excelente, obtendo um RM neste quesito de 5. Compreende-se como contextualização uma propriedade do Produto Educacional (PE) apresentar seu

'design', organização e modo de apresentação contextualizado com a realidade dos discentes na atualidade. Em outros termos, o formato proposto pelo PE contextualiza com o cotidiano dos discentes que, cada vez mais cedo, estão envoltos por diversas tecnologias e ambientes virtuais.

De acordo com TAFNER (2003) pode-se definir a contextualização:

A partir do momento que o educador traz para a sala de aula situações com as quais o educando se identifica, consegue uma das condições fundamentais para o aprendizado: a contextualização e, conseqüentemente, a interação. E, para que esta última ocorra de maneira eficaz, são imprescindíveis o conhecimento prévio da realidade dos alunos, as estratégias, o preparo e a disposição do educador para produzir níveis condizentes com a realidade que espera os alunos ao saírem do Ensino Médio (TAFNER, 2003).

Com base na definição de contextualização percebe-se que este tópico está intrinsecamente relacionado a aprendizagem significativa de David Ausubel, o qual afirma ser necessário conhecer a história e o aprendizado do discente, ou seja, seus subsunçores, para contextualizar o aprendizado a vivência do aprendiz, tendo uma ação docente mais atenta para a natureza do conhecimento do aluno e, portanto, com maiores chances de favorecer a ocorrência de aprendizagem significativa por sua parte (LEMOS, 2011).

O PE também está contextualizado com a área de Ciências da natureza e suas tecnologias do Ensino Médio, pois é um produto formulado para capacitar os discentes a solucionar problemas relacionados ao uso correto de antibióticos e resistência bacteriana. O produto encontra-se contextualizado com as competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio, principalmente na seguinte competência:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018).

4.1.2.4 Quanto a representação do tema

Quanto a representação do tema 90% dos docentes afirmaram estar excelente, e 10% afirmaram estar muito bom, obtendo um RM de 4,9. A representação do tema

é entendida como a intensidade com que o tema está explorado no Produto Educacional: se os saberes do conteúdo estão contemplados adequadamente, em sequência lógica e com todas as particularidades essenciais incorporadas.

O PE foi elaborado em uma sequência lógica de ensino, do mais simples ao mais complexo, articulando o ensino de bacteriologia, uso de antibióticos e resistência bacteriana, de forma que ao longo do PE foram abordadas questões de problematizações com estes temas. A problematização do tema traz ao aluno a percepção da importância do conhecimento científico para a tomada de decisões individuais e coletivas, desenvolvendo habilidades para o estudo de Ciências como um processo de investigação e privilegiando situações de aprendizagem que possibilitam ao mesmo a formação de sua bagagem cognitiva (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Esta é uma importante ferramenta de aprendizagem, pois alia o conhecimento a realidade prática do aluno, além de auxiliá-lo na tomada de decisões corretas como um cidadão consciente.

4.1.2.5 Quanto ao impacto potencial no ensino

Quanto ao impacto potencial no ensino 80% afirmaram que o PE é de pleno impacto, 10% afirmaram ser de alto impacto, e 10% de médio impacto; obtendo um RM de 4,7. O impacto potencial no ensino refere-se às mudanças que podem ser providas com a introdução e aplicação do Produto Educacional (PE) no sistema de ensino (tem potencial para gerar promissores resultados para o processo de ensino aprendizagem) (RIZZATI et al., 2020). Ou seja, entende-se que o PE pode ser potencialmente significativo no processo de ensino aprendizagem do conteúdo abordado. E deste modo, possui potencial para impactar e fortalecer o ensino do referido conteúdo.

4.1.2.6 Quanto ao impacto potencial social

Quanto ao impacto potencial social 80% afirmaram que o PE é de pleno impacto, 10% afirmaram ser de alto impacto, e 10% de médio impacto; obtendo um RM de 4,7. Segundo Dantas (2004), “resultados de pesquisa produzem impacto

quando conseguem mudar comportamentos e atitudes de pessoas ou organizações, que fazem ou deixam de fazer algo em função deles.”

Refere-se ao impacto potencial social às mudanças que podem ser providas no ambiente social, como reflexo da aplicação do Produto Educacional (PE) no ensino (os resultados, consequências ou benefícios poderão ser percebidos pela sociedade). Isto é, entende-se que o PE pode ser potencialmente significativo no contexto social do discente, a partir do momento que este assimila criticamente o conteúdo proposto. Deste modo, pode contribuir em sua formação enquanto um agente transformador da sociedade.

4.1.2.7 Quanto a inovação

Quanto a inovação 30% dos docentes afirmaram ser totalmente inovador, 40% ser de alto teor inovador, e 30% ser de médio teor inovador, obtendo um RM de 4. Segundo MOTA (2011) a produção de conhecimentos é fruto da conjugação dos ofícios e das artes. Isoladamente, há muita dificuldade em produzir conhecimentos e inovações realmente originais e de impacto no sistema produtivo do mundo contemporâneo. Uma nação cresce quando é capaz de absorver conhecimentos, mas se torna forte, de verdade, quando é capaz de produzir e aplicar conhecimentos.

Um produto educacional é considerado inovador quando considera as especificidades e os desafios do mundo atual, devendo ter uma formação ampla, abrangente, na expectativa de formar cidadãos reflexivos, críticos, para atuar na sociedade com compromisso e responsabilidade (SILVA; SOUZA 2018).

O contexto de um produto inovador é importante também para o acontecimento da aprendizagem significativa, visto que, David Ausubel entende que a aprendizagem é a ampliação da estrutura cognitiva por meio de novas ideias (DISTLER, 2015).

4.1.2.8 Quanto a complexidade – estrutura

Quanto a complexidade da estrutura o PE obteve um RM de 4,7, pois 30% afirmaram que o PE é de baixa complexidade, e 70% afirmaram ser sem complexidade, significando que o PE não é complexo ao ser manuseado, podendo ser facilmente aplicado nas escolas.

A complexidade da estrutura relaciona-se à forma de elaboração e desenvolvimento do Produto Educacional (PE), no sentido estrutural (como por exemplo, seu formato e organização do conteúdo). Essa dimensão analisa se a estrutura do PE está adequada tanto à prática profissional do docente, quanto a sua utilização pelos discentes (RIZZATI et al., 2020).

4.1.3 Questões abertas referente ao uso do Produto Educacional

4.1.3.1 Utilização do Produto Educacional como instrumento de trabalho na prática pedagógica

Todos os docentes afirmaram que utilizariam o PE em sua prática pedagógica, justificando suas respostas (Quadro 9). As justificativas apresentadas pelos docentes servem para validar o PE quanto a sua qualidade.

Quadro 9: Justificativa para utilização do Produto Educacional em sua própria prática pedagógica.

Professor	Justificativa para utilização do PE em sua própria prática pedagógica
A	“Utilizaria como instrumento de ensino a educação de iniciação à docência (estágio) e nas escolas parceiras na segunda fase do ensino fundamental.”
B	“Pela sequência lógica, pelo tema que é muito atual e pelo desafio...”
C	“O PE em análise foi muito bem elaborado, riquíssimo em detalhes, adequado à BNCC, contextualizado com a realidade de nossos discentes, de fácil aplicação e com grande potencial para propiciar a construção do conhecimento acerca da temática ora abordada.”
D	“O produto tem muita qualidade e é adequado para uso em sala de aula.”
E	“O tema é muito relevante, conteúdos contextualizados, abordado de forma lúdica, com uma sequência bem organizada, abordagem de forma reflexiva, e a atividade estimula a construção do conhecimento. Um ponto importante são os conteúdos atitudinais desenvolvidos, pois a atividade aborda a vivência do aluno com o mundo que o rodeia.”
F	“Excelente método, rápido, interessante e objetivo.”
G	“Excelente ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem.”
H	“Produto atingiu seus objetivos de uma forma bem simples, clara e objetiva.”
I	“Que produto é esse? Permita-me sair das formalidades. muito bem elaborado e com chances de se tornar após pequenos ajustes um produto para educação formal e não formal de grande valia. Assunto muito relevante, ainda tratado de forma hipossuficiente no Mundo. Parabéns é apaixonante.”
J	“Esse assunto é complexo e torna seu ensino um desafio. O uso desse jogo facilitará e tornará o ensino de resistência bacteriana muito mais divertido e dinâmico.”

Fonte: A autora (2020).

Através das afirmativas dos professores B e E de que o conteúdo apresentado foi elaborado em uma sequência lógica e bem organizada, pode-se perceber a

presença da aprendizagem significativa de David Ausubel no PE. Pois, segundo GOMES et al. (2008) a aprendizagem significativa tem como pressuposto principal a relação de conteúdos que vão se agregando de forma hierarquizada e mais complexa.

Oferecer novos conhecimentos na estrutura cognitiva, que geram sentido e significado no sistema cognitivo do aluno e que lhe confere importância conforme a utilidade para sua vida cotidiana, instrumentalizando o aluno a agir com autonomia diante de sua realidade é uma forma de aprendizagem significativa (AGRA et al., 2019). Os professores C e E ressaltaram que o PE está contextualizado com a realidade, e aborda a vivência do aluno com o mundo que o rodeia, ressaltando a presença da aprendizagem significativa na elaboração do PE.

Para que a aprendizagem seja realmente significativa, segundo a teoria de David Ausubel, o conteúdo adquirido tem que estar claro e preciso (YAMAZAKI, 2008). O que pode ser observado pelos professores F, G, H, I e J pois os mesmos afirmaram que o produto é de fácil aplicação, tem um excelente método de ensino-aprendizagem, e aborda um tema complexo e relevante como a resistência bacteriana de forma lógica e precisa tornando o processo de aprendizagem dinâmico.

O professor D reconheceu a qualidade do PE através da afirmativa: “O produto tem muita qualidade e é adequado para uso em sala de aula.”

4.1.3.2 Indicação deste Produto Educacional para outros docentes

Todos os docentes afirmaram que indicariam o PE para outros docentes, justificando suas respostas (Quadro 10).

As afirmativas dos docentes A, E e J mostram que o PE terá fácil acessibilidade, visto que é um instrumento de fácil utilização e leve para baixar no celular.

O professor B testemunhou que o objetivo deste projeto foi cumprido, pois como já analisado por CARVALHO et al (2019) somente com o uso do livro didático o docente não seria capaz de passar toda a relevância da resistência bacteriana aos alunos. Mas como afirmado por este professor o PE é um excelente recurso didático-pedagógico, indo além do livro didático”.

O professor C afirmou que indicaria o PE a outros docentes devido a este produto ser um material de excelente qualidade. O mesmo também afirmou que o PE

é um produto excelente para instruir sobre um tema pouco abordado como a “Resistência Bacteriana”.

Quadro 10: Justificativa para indicar o Produto Educacional para outros docentes.

Professor	Justificativa para indicar este PE para outros docentes
A	“Indicaria para a segunda fase do Ensino Fundamental, instrumento fácil de utilizar leve para baixar no celular, com informações claras e objetivas.”
B	“É um excelente recurso didático-pedagógico, indo além do livro didático.”
C	“Um material de excelente qualidade, deveria ser disseminado aos colegas docentes, para que também tivessem a oportunidade de enriquecer e dinamizar seu trabalho em ciências e saúde.”
D	“Acredito que meus colegas também gostariam de utilizar essa ferramenta.”
E	“Indicaria pela qualidade do produto educacional. Correção, clareza e de fácil utilização.”
F	“Excelente para instruir sobre um assunto pouco abordado.”
G	“Divulgar a PE e oportunizar para o maior número de alunos possíveis.”
H	“Produto atingiu seus objetivos de uma forma bem simples, clara e objetiva. O compartilhar de conhecimentos é a base para a disseminação de saberes, ou seja, disseminação da educação para todos!”
I	“Já justificado anteriormente.”
J	“O jogo é de fácil utilização e não necessita de tantos recursos, logo indicaria para os colegas.”

Fonte: A autora (2020).

4.1.3.3 Sugestão para melhorar ou complementar o Produto Educacional

As sugestões para melhorar ou complementar o produto Educacional foram expostas no Quadro 11.

Quadro 11: Sugestão para melhorar ou complementar o Produto Educacional.

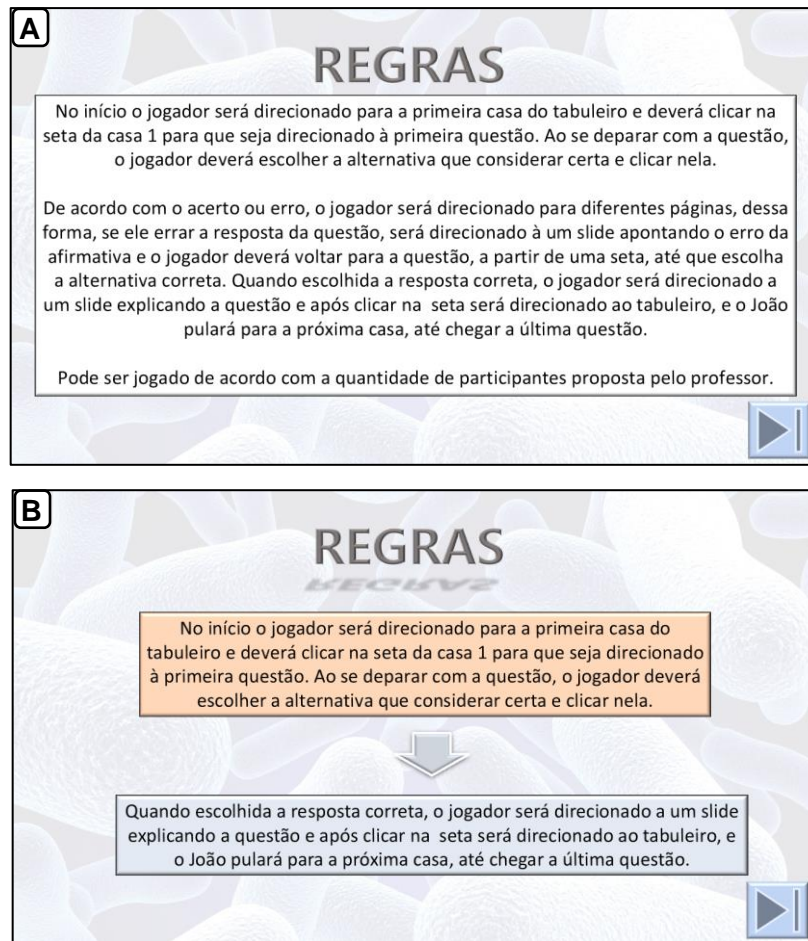
Professor	Sugestão para melhorar ou complementar o Produto Educacional
A	“No campo regra, diminuiria o texto com explicações dinâmicas e diretas, está cansativo a leitura e foge a condição lúdica da proposta. Talvez com exemplos diretos conforme a matriz do próprio jogo funcione melhor.”
B	“Julgo o produto com um grau de excelência alta.”
C	“Sim. Onde se lê “bibliografia”, deveria ser colocado “referências”, haja vista que não as referências não são apenas de livros, mas também de artigos, avaliações nacionais, periódicos, retirados de sites da internet. E tais referências deveriam ser apresentadas de acordo com a ABNT. Uma sugestão: 30 perguntas tornou o jogo muito longo perante nossos jovens tão ativos e ansiosos nos dias de hoje. Sugiro que o personagem João, possa andar mais casas de acordo com o grau de dificuldade das perguntas, ou seja, quanto mais complexas, mais casas ele andaria. Creio que assim nossos jovens alunos terão mais vontade de participar, pois obterão êxito em menos tempo.”
D	“Caso seja possível, abrir o conteúdo para edição. Isso facilitaria a adaptação para diversos segmentos.”

E	“Apenas um detalhe de transposição didática. A figura ilustrativa " Eu sou bactéria resistente" parece mais com protozoário do que com bactéria, a figura parece ter pseudópodes. A ilustração pode levar a uma concepção inadequada.”
F	“Não, já é excelente.”
G	“Não.”
H	“Ao meu ver, o produto conseguiu de uma forma bem simples e objetiva atingir o objetivo inicial, do qual é trabalhar e disseminar informações bacterianas para o ensino médio em geral. Sem alterações.”
I	“Apesar da excelência do produto, são necessários ajustes finais. Um produto que deve oportunizar aprendizado com correção de erros conceituais muito comuns ao cidadão. O acesso a informação, a informação correta e que modifique o cidadão para uma sociedade mais justa e igualitária, empoderamento do cidadão são alguns dos principais papéis da educação. Para isso sugiro que sejam estudados algumas possibilidades de ajustes: 1 - tornar a linguagem científica, técnica, acessível ao cidadão, se apropriando do senso comum e fazendo conexão com o novo termo a ser apreendido. Ex.: usar inicialmente os termos remédios, medicamentos em entre parênteses, usar FÁRMACOS. Esse produto não é específico para farmacêuticos, médicos, biólogos, enfermeiros, entre outros da área. Ele pode se destinar a esses. Mas é um produto educacional, mais apropriado a população em geral, na educação formal e não formal, extremamente relevante. Outro exemplo: Majoritariamente, substitua por na maioria das vezes e pode colocar entre parênteses MAJORITARIAMENTE. Você assim oportuniza um termo menos frequente e mais buscado as pessoas comuns, oferecendo a eles a conexão com o significado do seu cotidiano. Por muito tempo, existe uma especialidade chamada Divulgação Científica, que não tem o objetivo de formar cidadãos cientistas - e sim dar acesso as pessoas de forma mais fácil e didáticas sem ser vulgar, através dos Cientistas, ou seja, o Cientista que vai derrubar a barreira por vezes intransponível da Ciência ao Cidadão comum. Não queremos formar "especialistas de internet". Queremos formar cidadãos cientes da necessidade de procurar os profissionais adequados a oferecer conhecimento em um seguimento. 4 - Explorar mais os comentários advindos da escolha da opção errada para oferecer mais informações relevantes e contextualizadas com o tema, promovendo mais ainda a Educação para Saúde. Exemplo na questão (etapa) 14, que se fala em aumento de leucócitos e se relaciona a infecção bacteriana, nas opções das respostas erradas ou até mesmo no comentário da certa, incluir uma explicação de que leucócitos baixo(leucopenia), pode ser indicativo de infecção viral, mostrando ainda, que a complexidade da auto-interpretação de exames e a automedicação não devem ser o caminho e podem trazer malefícios, entre esses a resistência; 5 - Uma maior exploração dos comentários das opções erradas. O produto diz: você errou e no comentário não diz sobre o erro e repete de forma diferente você errou...ele já sabe que errou. Sabemos que os erros são muito mais pedagógicos que os acertos e para tal eles devem oportunizar tal evento. Os erros devem estigmatizar menos e oportunizar mais. Contudo isso, o produto já se encontra como algo apaixonante pra mim e acredito que seria para os demais usuários igualmente maravilhoso e didático, atingindo os objetivos.”
J	---

Fonte: A autora (2020).

Atendendo a proposta do docente A, a tela de regra do jogo foi modificada para aprimorar o aspecto visual e facilitar a compreensão, conforme a figura 16.

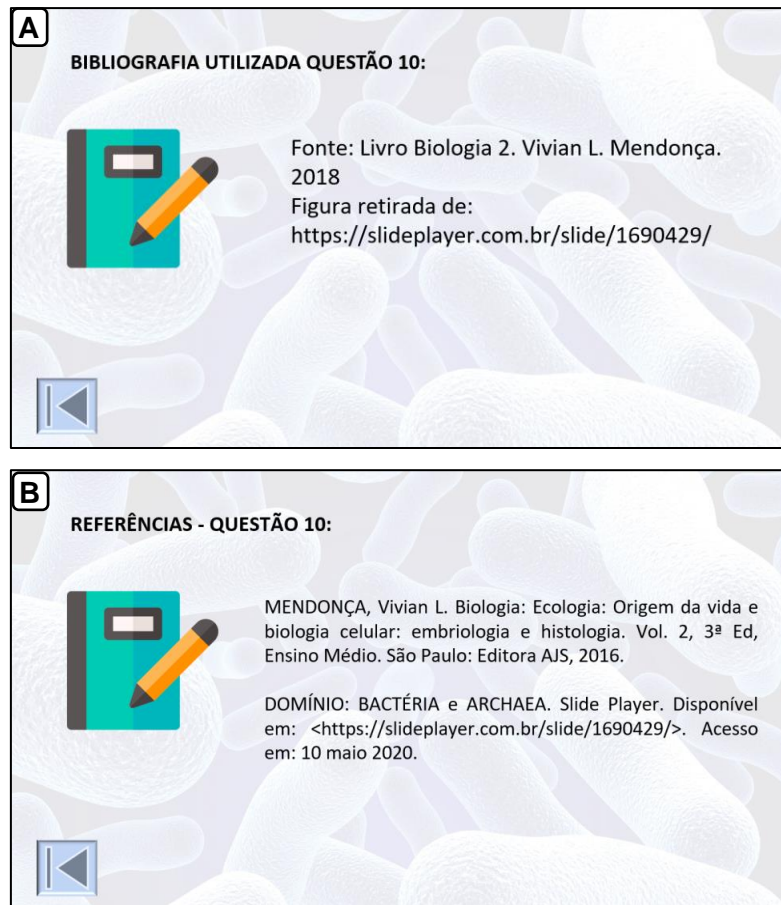
Figura16: Tela de regras modificada no Produto Educacional.



Fonte: A autora (2020). A –Tela antiga de “Regras”; B – Nova tela de “Regras”.

A sugestão do docente C foi acatada parcialmente, acarretando modificações somente nas referências do jogo de forma que fiquem de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (Figura 17). A opção de o personagem João “pular” perguntas não foi aceito, visto que o jogo foi construído pelos princípios significativos da aprendizagem de David Ausubel, e de acordo com MOREIRA (2003) desprezar algumas questões interromperia o processo de interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva.

Figura 17: Tela de Bibliografia modificada no Produto Educacional.

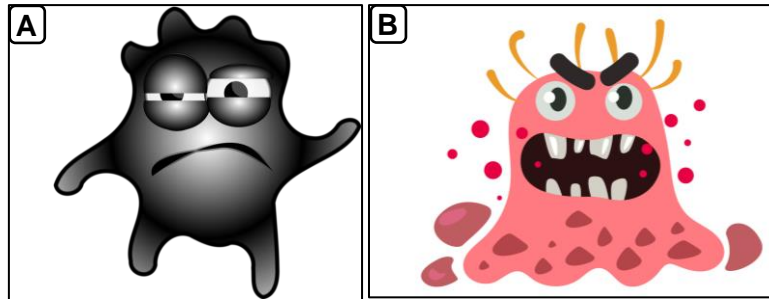


Fonte: A autora (2020). A – Tela antiga de Bibliografia. B – Tela atual de Referências.

O PE também não será aberto para edição, segundo solicitação do docente D. Isto porque o produto passou por um processo de validação que ao final não aceitará modificações, além de o mesmo estar em processo de registro na Plataforma “Creative Commons”.

Para melhor interpretação do que é uma bactéria a consideração do docente E foi aceita. O mesmo afirmou que a Figura 18A parecia ter pseudópodes, podendo levar a uma concepção inadequada do que é uma bactéria. Para tal, alterou-se a figura 18A da bactéria resistente por uma nova (Figura 18B), de forma que melhore a compreensão dos alunos.

Figura 18: Figura da Bactéria resistente modificada no Produto Educacional.



Fonte: A autora (2020). A – Figura retirada; B – Figura nova.

Conforme descrito no Quadro 11 o docente I apresentou uma vasta explicação a respeito da necessidade de tornar o PE com uma linguagem mais acessível, o que foi levado em consideração e aceito.

A respeito do aperfeiçoamento solicitado pelo docente I nas respostas negativas, estas foram aceitas, visto que se entende que os erros devem estigmatizar menos e oportunizar mais.

4.1.3.4 Considerações finais dos docentes

As considerações finais dos docentes (Quadro 12) serviram para comprovar o quanto os mesmos ficaram satisfeitos com o PE. Os docentes A, C, E, F, H e I parabenizaram diretamente os autores pelo Produto Educacional desenvolvido, afirmando que é um produto de fácil acesso, dinâmico, contextualizado, atual, bem estruturado e objetivo nas informações propostas. Sendo que o professor I reconheceu a importância deste produto devido ao tema relevante, afirmando que o PE é uma “importante ferramenta de debelar infecções e preservar vidas com uso racional” estimulando a consciência crítica no cidadão.

Quadro 12: Considerações Finais

Professor	Considerações Finais
A	“Parabenizo a orientanda e ao orientador pela proposta, que através de um instrumento simples, de fácil acesso e maneira intuitiva de utilizar permitiram fazer deste instrumento um agregador de conhecimento lúdico.”
B	“Espero que o produto seja disseminado em toda a sua amplitude.”
C	“Marcelle, seu trabalho sob orientação do Dr. Carlos Sanches ficou maravilhoso! Muito dinâmico, contextualizado e atual! Parabéns! Vou te indicar o site de uma amiga para compartilhar seu PE com Professores do mundo inteiro! Você vai gostar!”
D	“Produto de muita qualidade com visual agradável que certamente pode ser utilizado em sala de aula.”
E	“Parabéns aos envolvidos na construção do Produto Educacional, buscar novas estratégias de ensino está diretamente relacionado a melhoria do ensino de Ciências.”
F	“Parabens, excelente!!!”
G	-----
H	“Conforme relatado em tópicos anteriores, ao meu ver o produto conseguiu atingir todos os seus objetivos propostos pelos desenvolvedores. Sendo muito bem estruturado na simplicidade e objetividade nas informações proposta e para o público proposto também. Acredito que por essa simplicidade tenha maior potencial de atingir uma maior quantidade de alunos. Pasmem, quando me refiro a simplicidade é sobre ao acesso e uso do produto ok, isso precisa ser deixado bem claro. No mais, Parabéns pelo excelente produto!!! Agradeço pelo convite e confiança, espero ter ajudado e continuarei a disposição para melhores esclarecimentos e soluções caso julguem necessário. Obrigado!”
I	“Parabéns a Mestranda Marcelle, pela dedicação e enorme contribuição ao combate do uso indevido, através dessa importante ferramenta de debelar infecções e preservar vidas com uso racional. A participação do cidadão usuário com consciência crítica é uma importante arma que temos. Essa maravilhosa ferramenta poderá ser usada em todos os níveis e campanhas Nacionais e Internacionais de combate ao uso indevido de antimicrobianos. Encantado!!!”
J	-----

Fonte: A autora (2020).

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados podemos concluir:

- a) O PE está aderido à lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB); é de fácil acesso, aplicável e replicável, com excelente abrangência territorial; está contextualizado; apresenta boa representação do tema; e terá impacto potencial no ensino e impacto potencial social; é um produto inovador; não é complexo ao ser manuseado, podendo ser facilmente aplicado nas escolas.
- b) A partir do resultado obtido com o Ranking Médio geral de 4,7 conclui-se que o produto educacional será potencialmente significativo e será capaz de facilitar o processo de construção do conhecimento a respeito da resistência bacteriana e evitar o uso indevido de antimicrobianos aos alunos da educação básica (Ensino Médio).
- c) O PE foi validado com excelência grau máximo, obtendo 94% do esperado em relação a validação, obtendo muitos elogios e comentários positivos a respeito do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.; SILVA, E.; MOITA, F.; SOUSA, R. **Jogos eletrônicos e Screenagens: possibilidades de desenvolvimento e aprendizagem.** In: SILVA, Eliane M.; MOITA, Filomena; SOUSA, Robson P. Jogos eletrônicos: construindo novas trilhas. Campina Grande: EDUEP, Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2007.

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. **As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem.** VÉRTICES, Rio de Janeiro, v. 10, p. 63-71, 2008.

AGRA, Glenda; FORMIGA, Nilton Soares; OLIVEIRA, Patrícia Simplício de; COSTA, Marta Miriam Lopes; FERNANDES, Maria das Graças Melo; NÓBREGA, Maria Miriam Lima da. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 72, n. 1, p. 248-255, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000100248&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08 Out 2020.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 20, 05 de maio de 2011. **Ministério da Saúde** - MS. Brasília: Anvisa, 2011.

APOLONIO, Ana Moraes; MACHADO, Alessandra Barbosa Ferreira. **Microbiologia. Bucal e Aplicada.** 1. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. il.

BARROS, Elvino; MACHADO, Adão; SPRINZ, Eduardo. **Antimicrobianos.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BELLOSO, Waldo H. Historia de los antibióticos. **Revista Hospital Buenos Aires Dic**, v. 29, p. 102-111, 2009.

BONICE, Rosângela Maura Correia; JUNIOR, Carlos Fernando de Araújo. **Medindo a satisfação dos estudantes em relação a disciplina on-line de probabilidade e estatística.** In: 17º Congresso Internacional de Educação a Distância, n. XVII, 2011 (online). Manaus: ABED Associação Brasileira de Educação a Distância, 2011, 10p.

BRAIOS, Alexandre et al. Uso de antimicrobianos pela população da cidade de Jataí (GO), Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3055-3060, 2013.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 22 out. 2020.

_____. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Produção Técnica – Grupo de trabalho, 2019, 81 p. Disponível em: <http://www.prppg.ufpr.br/site/wp-content/uploads/2020/07/10062019_produo-tnica.pdf>. Acesso em: 22 Out. 2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria

de Educação Básica, 2018. 600p. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 08 Out. 2020.

CANEIRAS, Catia; MARCOS, C.; FERREIRA, T.; HANSCHIED, Thomas; MELO-CRISTINO, J.; DUARTE, Aida. **Bombas de refluxo em Pseudomonas aeruginosa**. A “poluição” científica, na área médica, em Portugal, p. 66, 2010.

CARNEIRO, Roberta Pizzio. Reflexões acerca do processo ensinoaprendizagem na perspectiva freireana e biocêntrica. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, 2012.

CARLETO, Eliana Aparecida. **O lúdico como estratégia de aprendizagem**. Olhares & Trilhas, 2003.

CARVALHO, Marcelle Alves; PEREIRA, Carlos Alberto Sanches; SOUZA, Lidiane de Fatima de Oliveira; PEREIRA, Ana Paula Cunha. A importância de ensinar resistência bacteriana no ensino médio: uma análise de livros didáticos de biologia selecionados pelo PNLEM/2018. **Revista Prática Docente**. Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Confresa, v. 4, n. 2, p. 653-668, jul/dez 2019.

COSTA, Hayandra; TAMINATO, Rodrigo Luis; SILVA, Elayne Costa da. **Farmacologia em mapas mentais: antibióticos**. Salvador: SANAR 2019.

COSTA, Anderson Luiz Pena da; JUNIOR, Antonio Carlos Souza Silva. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica** (UNIFAP), v. 7, n. 2, p. 45-57, 2017.

DAMACENO LEANDRO, Brenda Pereira; FRANCO, Talita Albuquerque; DA CRUZ, Larissa Souza; SIEBRA, Ana Luisa de Albuquerque.; SIEBRA, David de Carvalho; MEIRA SANTOS, Patrícia Oliveira. A resistência bacteriana e a importância do antibiograma nessa problemática. In: **IV Encontro Universitário da UFC no Cariri**, 2012.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria á prática**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papyrus, 1996, p. 17-28.

DANDOLINI, Bruna Werner et al. Uso racional de antibióticos: uma experiência para educação em saúde com escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 1323-1331, 2012.

DANTAS, F. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: Ideias para avaliação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1. n. 2, p. 160-172, nov. 2004.

DA SILVA, Herivaldo Ferreira, et al. **Mapas mentais em antibióticos**. Salvador: SANAR, 2018.

DA SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; METTRAU, MarsylBulkool; BARRETO, Márcia Simão Linhares. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 220, 2008.

DA SILVA, André Luís Silva; DE MOURA, Paulo Rogério Garcez; DEL PINO, José Cláudio. Continuum entre aprendizagem mecânica e Aprendizagem Significativa na perspectiva ausubeliana e sua relação ao contexto escolar. **DI@ LOGUS**, v. 6, n. 1, p. 52-63, 2017.

DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz; SCHIRLO, Ana Cristina. Teoria da aprendizagem significativa de ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, 2014.

DE SANTANA, E. Moraes; DE BRITO, D. Rezende. Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1007-1011, 2009.

DE SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. 2007.

DISTLER, Rafaela Regina. Contribuições de david ausubel para a intervenção psicopedagógica. *Revista psicopedagogia.*, São Paulo , v. 32, n. 98, p. 191-199, 2015 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862015000200009&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em: 10 Nov. 2020.

DOS SANTOS, Danielle Vieira de Assis; DE OLIVEIRA, Gabriella Alves; PACHECO, Lailson Guilherme; DE OLIVEIRA FARIA, Lílian Maria; DA CUNHA, Júlia Claro; DE MELLO, Thiago Manchester. Antibióticos através da abordagem do mecanismo de resistência bacteriana. **Ciência Atual - Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 12, n. 2, 2018.

DURAES, Sarah Jane Alves. Sobre algumas relações entre qualificação, trabalho docente e gênero. **Educ. Soc.**, Campinas , v. 33, n. 118, p. 271-288, Mar. 2012 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302012000100017&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 19 Out. 2020.

ENGELKIRK, Paul G. Burton; ENGELKIRK, Janet Duben-Engelkirk. **Microbiologia para as ciências da saúde** – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

FLEMMING, H., WINGENDER, J. The biofilm matrix. **Nat RevMicrobiol** 8, 623–633 (2010). Disponível em:<<https://doi.org/10.1038/nrmicro2415>>. Acesso em: 05 Maio 2020.

GASTALHO, Soraia; SILVA, Gabriela; RAMOS, Fernando. Uso de antibióticos em aquacultura e resistência bacteriana: Impacto em saúde pública. **Acta Farmacêutica Portuguesa**, v. 3, n. 1, p. 29-45, 2014.

GENNARI, M. C. (1999). **Minidicionário de Informática**. São Paulo: Saraiva

GOMES, Andréia Patrícia; DIAS-COELHO, Udson Chandler; CAVALHEIRO, Priscila de Oliveira; GONÇALVES, Cristina Angélica Nunes; RÔÇAS, Giselle; & SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. A Educação Médica entre mapas e âncoras: a aprendizagem

significativa de David Ausubel, em busca da Arca Perdida. **Revista brasileira de educação médica**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 105-111, Mar. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022008000100014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Maio 2020.

GUIMARÃES, Denise Oliveira et al. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Química Nova**, v. 33, n. 3, p. 667-679, 2010.

GROSSI, Marcia Gorett Ribeiro. O lúdico na aprendizagem de alunos de cursos técnico, graduação e mestrado: relatos de experiências. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 3, p. 1689-1709, 2017.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**. Editora Perspectiva SA, 2020.

IZA, Dijnane Fernanda Vedovatto; BENITES, Larissa Cerignoni; NETO, Luiz Sanches; CYRINO, Marina; ANANIAS, Elisangela Venâncio; ARNOSTI, Rebeca Possobom; DE SOUZA NETO, Samuel. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014.

JANN, Priscila Nowaski; DE FÁTIMA LEITE, Maria. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, p. 173-187, 2012.

LEMOS, Evelyse dos Santos et al. **A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação**. 2011.

LEVIN, ANNA SARA SHAFFERMAN. Quais os princípios gerais da profilaxia antibiótica antes de intervenção cirúrgica. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.48, n.4, p.282, 2002.

LEVINSON, Warren. **Microbiologia e imunologia médicas** [recurso eletrônico] Tradução: Danielle Soares de Oliveira Daian; tradução e revisão técnica: Flávio Guimarães da Fonseca, 13 ed., Porto Alegre: AMGH, 2016.

LUCIAN, Rafael; DORNELAS, Jairo Simião. Mensuração de atitude: proposição de um protocolo de elaboração de escalas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. SPE2, p. 157-177, 2015.

MARCELO GARCÍA, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de ciências da educação**, 8, 7-22, 2009.

MELO, Cláudia Lima de. **Aprender jogando: o lúdico no ensino de biologia**. 2014. Monografia do Curso de Licenciatura em Educação do Campo. Universidade Federal de Campina Grande: Sumé, PB, 2014, 60 p. Disponível em: <[http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/5830/1/CLAUDIA%20LIMA%](http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/5830/1/CLAUDIA%20LIMA%20)>

20DE%20MELO%20-%20TCC%20LECAMPO%202014..pdf > Acesso em: 10 Maio 2020.

MORAES, Amanda Ludogério; ARAÚJO, Nayara Gabriele Picanço; BRAGA, Tatiana de Lima. Automedicação: revisando a literatura sobre a resistência bacteriana aos antibióticos. **Revista Eletrônica Estácio Saúde**, v. 5, n. 1, p. 122-132, 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. **Linguagem e aprendizagem significativa**. In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas, 41 p., 2012.

MOTA, Ronaldo. **O papel da inovação na sociedade e na educação**. Desafios da gestão universitária contemporânea. Porto Alegre: Artmed, p. 81-96, 2011.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. N. **Psicologia da aprendizagem: processos, teorias, e contextos**. 3 ed. Brasília: Liber Livro, 2011. 220 p.

OLIVEIRA, Adriana Cristina de; SILVA, Rafael Souza da. Desafios do cuidar em saúde frente à resistência bacteriana: uma revisão. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 10, n. 1, 2008.

OMS. Organização Mundial da Saúde. A crescente ameaça da resistência antimicrobiana. Suíça. **2012**. Disponível em: <https://afro.who.int/sites/default/files/2017-06/OMS_IER_PSP_2012.2_por.pdf>. Acesso em: 16 Jan. 2019.

_____. Organização Mundial da Saúde. **Global action plan on antimicrobial resistance**. 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/193736/9789241509763_eng.pdf?sequence=1>. Acesso em: 06 maio 2020.

_____. Organização Mundial da Saúde. **Resistência a antibióticos**. Suíça. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>>. Acesso em: 06 Fev. 2019.

_____. Organização Mundial da Saúde. **Uso racional de los medicamentos: progresos realizados em la aplicación de la estrategia farmacéutica de la OMS**, Informe de la Secretaria, 118ª reunión del consejo ejecutivo. Ginebra: OMS; 2006.

_____. Organização Mundial da Saúde. **OMS publica lista de bactérias para as quais se necessitam novos antibióticos urgentemente**. 2017. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5357:oms-publica-lista-de-bacterias-para-as-quais-se-necessitam-novos-antibioticos-urgentemente&Itemid=812>. Acesso em: 01 Maio 2020.

PEREIRA, Francis SVT et al. Automedicação em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria**, 2007.

RIZZATI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; DA SILVA, Marcos André B Vaz; CAVALCANTI, Ricardo Jorge De S; DE OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020.

RODRIGUES, João. Testes de susceptibilidade aos antimicrobianos | laboratório online. **FCiencias**, 2014. Disponível em: <<https://www.fciencias.com/2014/01/23/testes-de-susceptibilidade-aos-antimicrobianos-laboratorio-online/>>. Acesso em: 07 fevereiro 2021.

ROLOFF, Eleana Margarete. **A importância do lúdico em sala de aula. X Semana de Letras**, v. 70, 2010.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas psicologia**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300009&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 maio 2020.

SAAVEDRAA, Maria José; SOUSA, João Carlos. O Ensino da Antibioterapia: Estado da arte. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 20, p. 632-637, 2019.

SAMPAIO, Breno; GUIMARAES, Juliana. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto , v. 13, n. 1, p. 45-68, Mar. 2009 .

SANTANA, Paulo Fernando Carvalho; FORTES, Denise Xavier; PORTO, Ricardo Azevedo. JOGOS DIGITAIS: A utilização no processo Ensino Aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**. 2016.

SANTANNA, Alexandre; NASCIMENTO, Paulo Roberto. A história do lúdico na educação. The historyofplayful in education. **Revemat:Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.

SALVATIERRA, Clabijo Merida. **Microbiologia: Aspectos morfológicos, bioquímicos e metodológicos**. SãoPaulo: Érica, 2014.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 1, 2008.

SCHWARTZ, Gisele Maria. **Dinâmica lúdica**. Editora Manole Ltda, 2004.

SILVA, Natália Cristina Sousa; LOUZADA, Larissa Fonseca; SOUZA PIRES, Eduarda Kênia; OLIVEIRA COSTA, Ana Paula Maurício; DE SOUZA, Gabriela Luiza Ferreira. Resistência Antimicrobiana e a Implementação da RDC 20/2011. **ÚNICA Cadernos Acadêmicos**, v. 3, n. 1, 2017.

SILVA, Davi Béssa; LOPES, Davi Lima; DOS ANJOS, Vilanir Nunes; VANDESMET, Lilian Cortez Sombra. Intervenções dos beta-lactâmicos frente ao mecanismo de resistência bacteriana. **Mostra Científica em Biomedicina**, v. 3, n. 2, 2019.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3ª ed. UFSC/PPGEP/LED, Florianópolis, 2001.

SILVA, Keila Crystyna Brito; DE SOUZA, Ana Cláudia Ribeiro. MEPE: Metodologia para elaboração de produto educacional. Produto Educacional da Dissertação – Na trilha da inovação: a formação do professor e as implicações com os produtos educacionais. (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2018.

SILVEIRA, Gustavo Pozza; NOME, Faruk; GESSER, José Carlos; SÁ, Marcus Mandolesi; TERENCE, Hernán. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 844-855, 2006.

SOUZA, Katya dos Santos Garabetti. O lúdico na comunidade virtual de aprendizagem. Uma visão transdisciplinar. **EccoS Revista Científica**, v. 10, n. 1, p. 143-168, 2008.

SOUZA, Ezilmara Leonor de, TORINO, Gabriela Garcia, MARTINS, Gabriela Bülow. **Antibióticos em Endodontia - Por que, como e quando usá-los**. 1. ed. - São Paulo: Santos, 2014. 180 p.: il. ISBN 978-85-277-2587-3.

TAFNER, Elisabeth Penzlien. A Contextualização do ensino como fio condutor do processo de aprendizagem. **Revista da Pós**, v. 1, n. 3, 2003.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, p. 55-60, 2004.

WHALEN, Karen; FINKEL, Richard; Panavelil, Thomas A.; **Farmacologia ilustrada**. 6 ed. – Porto Alegre : Artmed, 2016.

WEBLER, Rita Melânia; RISTOW, M. R. O mal-estar e os riscos da profissão docente. **Ciênc Sociais Aplic Rev [online]**, v. 6, n. 11, 2006.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti. Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Mato Grosso do Sul: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2008.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

APÊNDICE A – Apresentação do produto educacional aos docentes.



DESAFIO DA RESISTÊNCIA FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DE PRODUTO EDUCACIONAL TÉCNICO TECNOLÓGICO (PETT)

*Campos obrigatórios

Autores: Mestrando: Marcelle Alves Carvalho
Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Sanches Pereira

O presente formulário integra uma pesquisa de mestrado que tem por objetivo disseminar uma prática educativa que favoreça a aquisição de linguagem lúdica associada a um problema de saúde pública, com o intuito de promover o aumento do conhecimento a respeito da resistência bacteriana e auxiliar o uso correto de antibióticos.

Para alcançar tal finalidade foi desenvolvido um Produto Educacional Técnico Tecnológico denominado DESAFIO DA RESISTÊNCIA.

Neste processo, é imprescindível o seu olhar que atua efetivamente no cotidiano escolar.

Sua participação é fundamental para a avaliação e validação deste recurso lúdico.

A seguir (após clicar em "Próxima") leia com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que condensa os principais aspectos da pesquisa e de sua participação na mesma. Você receberá uma cópia deste documento junto as suas respostas do formulário, basta indicar seu e-mail no campo solicitado abaixo.

Tempo provável que irá dispor para o preenchimento do formulário: 5 a 10 minutos.

Endereço de e-mail *

PRÓXIMA


TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA

Apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido enviado em anexo à parte

CONSENTIMENTO: *

- Confirmo ter conhecimento do conteúdo deste termo. Concordo em participar desta pesquisa respondendo às perguntas e por isso dou meu consentimento.

DATA DO ACEITE PARA PARTICIPAR DA PESQUISA:

Mês, dia, ano 

PRÓXIMA

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CoEPS/UniFOA

1. Identificação do responsável pela execução da pesquisa:

Título do Projeto: Jogo como recurso didático para o Ensino de Resistência Bacteriana
Coordenador do Projeto: Marcelle Alves Carvalho
Orientador do Projeto: Prof. Dr. Carlos Alberto Sanches Pereira
Telefones de contato do Coordenador do Projeto: (24)999629876
Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa: Av. Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325, prédio 3, sala 05. Campus Olezio Galotti, Três Poços, Volta Redonda / R.J. Cep: 27240-560. E-mail: coeps@foa.org.br. Telefone: (24) 3340.8400 - Ramal 8571

2. Informações ao participante:

a) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo:

Fortalecer o processo de ensino-aprendizagem em Resistência Bacteriana por meio de recurso lúdico virtual, de modo que promova o aumento do conhecimento deste problema de saúde pública e auxilie o uso correto de antibióticos.

b) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações abaixo que informam sobre o procedimento:

- receber o produto educacional técnico tecnológico (PETT), denominado: Desafio da Resistência (gratuitamente);
- analisar o recurso didático recebido e sua adequabilidade à prática profissional docente, com base em sua experiência enquanto um professor especialista que atua efetivamente no cotidiano escolar;
- responder às questões do formulário de validação do PETT, que será enviado via link do *Google Forms*, para avaliar o recurso didático proposto e, por conseguinte, validá-lo.

c) Você poderá recusar a participar da pesquisa e poderá abandonar o procedimento em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo. Durante a avaliação proposta, você poderá recusar a responder qualquer pergunta que por ventura lhe causar algum constrangimento.

d) A sua participação como voluntário, não auferirá nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza. O único benefício é de cunho educacional no sentido de agregar valor formativo.

e) A participação nesta pesquisa não envolve nenhum tipo de risco.

f) Serão garantidos o sigilo e privacidade, sendo reservado ao participante o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometer-lo.

g) Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes.

Para aceitar participar, basta clicar na caixa de diálogo "Consentimento", o que indica que você compreendeu o TCLE e concorda em responder às perguntas, concedendo o seu consentimento.

CONSENTIMENTO:

Confirmando ter conhecimento do conteúdo deste termo. Concordo em participar desta pesquisa respondendo às perguntas e por isso dou meu consentimento.

DATA DO ACEITE PARA PARTICIPAR DA PESQUISA:

Mês, dia, ano

Assinatura

Coordenadora do Projeto

(O participante receberá uma cópia do TCLE em seu e-mail)

APÊNDICE C – Perfil do Docente Especialista.



PERFIL DO DOCENTE ESPECIALISTA

1. Qual o seu nome completo? *

2. Qual a sua idade? *

- Entre 20 e 30 anos
- Entre 31 e 40 anos
- Entre 41 e 50 anos
- Mais de 51 anos

3. Sexo *

- Feminino
- Masculino

4. Escolaridade *

- Ensino superior - Bacharelado com habilitação em ensino por curso de complementação pedagógica
- Ensino superior - Licenciatura Plena
- Pós-graduação no nível especialização (Latu Sensu)
- Pós-graduação no nível Mestrado (Stricto Sensu)
- Pós-graduação no nível Doutorado (Stricto Sensu)

5. Segmento(s) de sua atuação na Educação Básica? *

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental I
- Ensino Fundamental II
- Ensino Médio na modalidade de formação geral
- Ensino Médio na modalidade normal (magistério)
- Ensino Médio na modalidade Educação Profissional Técnica

6. Você trabalha em qual(is) rede de ensino? *

- Rede Privada
- Rede Pública Municipal
- Rede Pública Estadual
- Rede Pública Federal

7. Há quantos anos você trabalha como professor? *

- Até 5 anos



- 5 a 10 anos
- 10 a 20 anos
- Mais de 20 anos

8. Você insere atividades lúdicas em sua prática pedagógica? *

- Não, porque entendo não ser interessante
- Não, mas gostaria de aprender mais sobre esta forma de ensino
- Sim, mas com pouca frequência
- Sim, sempre preparo dinâmicas com atividades lúdicas

9. Se você marcou a opção 'sim' na resposta anterior, quais são as atividades lúdicas que você faz uso em sua prática pedagógica?

Sua resposta:

10. Você utiliza recursos da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) em sua prática pedagógica? *

- Não, porque entendo não ser interessante
- Não, por ausência de suporte institucional
- Sim, mas com pouca frequência
- Sim, sempre utilizo

11. Se 'sim' na resposta anterior, quais são os recursos da TIC que você costuma usar? (pode marcar mais de uma alternativa)

- Computador
- Smartphone
- Televisão
- Datashow
- Internet
- Outros: _____

PRÓXIMO

APÊNDICE D – Formulário de Validação do Produto Educacional



FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL TÉCNICO TECNOLÓGICO

*Campos obrigatórios

Apresenta-se a seguir as dimensões que devem ser analisadas do Produto Educacional Técnico Tecnológico (PETT) seguido da explicação de seu significado.

Você deve avaliar cada quesito separadamente, e atribuir uma nota conforme o enunciado de cada questão.

1 - QUANTO A ADERÊNCIA A LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (LDB)

Relaciona-se à forma como o PETT atende as premissas e contribui para os fins da principal lei que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional: Lei 9394/96.

Deste modo, essa dimensão analisa se o PETT apresenta clara aderência à esta lei, com base no que propõe seu Artigo 35:

“§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;

II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem”. (BRASIL, 1996)

Ou seja, o produto para ter aderência à LDB nestes termos, precisa apresentar características que contribuam para os fins descritos nos incisos I e II supracitados.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito aderência? **

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

2 - QUANTO AO ACESSO

Refere-se à facilidade de acesso ao PETT, ou seja, se este é um recurso lúdico simples de ser acessado e compartilhado, para possibilitar a difusão do mesmo pela rede de ensino.

Um acesso fácil e de simples manuseio é fundamental para a propagação do recurso didático e sua implementação no ensino.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito acesso? **

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



3 - QUANTO A APLICABILIDADE

Refere-se à facilidade com que se pode empregar o PETT a fim de atingir seus objetivos específicos para os quais foi desenvolvido.

Um produto aplicável é aquele que pode ser facilmente utilizado nas aulas de forma integral e/ou parcial em diferentes sistemas, de acordo com a necessidade do docente e/ou discente.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito aplicabilidade? **

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

4 - QUANTO A REPLICABILIDADE

Compreende-se como a possibilidade de o PETT ser replicado, mesmo com adaptações, em distintos contextos do ensino, como por exemplo: em diferentes ambientes (presencial e online), e grupos sociais com diferentes atores (tais como: ensino regular, EJA, aula de reforço, entre outros).

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito replicabilidade? **

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

5 - QUANTO A CONTEXTUALIZAÇÃO

Compreende-se como uma propriedade do PETT apresentar seu 'design', organização e modo de apresentação contextualizado com a realidade dos discentes na atualidade.

Em outros termos, o formato proposto pelo PETT contextualiza com o cotidiano dos discentes que, cada vez mais cedo, estão envolvidos por diversas tecnologias e ambientes virtuais.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito contextualização? **

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



6 - QUANTO A REPRESENTAÇÃO DO TEMA

Entende-se como a intensidade com que o tema está explorado no PETT: se os saberes do conteúdo estão contemplados adequadamente, em sequência lógica e com todas as particularidades essenciais incorporadas.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = insuficiente; 2 = razoável; 3 = bom; 4 = muito bom e 5 = excelente, como você avalia o quesito representação do tema? **

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

7 - QUANTO AO IMPACTO POTENCIAL NO ENSINO

Refere-se às mudanças que podem ser providas com a introdução e aplicação do PETT no sistema de ensino (tem potencial para gerar promissores resultados para o processo de ensino aprendizagem).

Ou seja, entende-se que o PETT pode ser potencialmente significativo no processo de ensino aprendizagem do conteúdo abordado. E deste modo, possui potencial para impactar e fortalecer o ensino do referido conteúdo.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = sem impacto; 2 = baixo impacto; 3 = médio impacto; 4 = alto impacto e 5 = pleno impacto, como você avalia o quesito impacto potencial no ensino? **

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

8 - QUANTO AO IMPACTO POTENCIAL SOCIAL

Refere-se às mudanças que podem ser providas no ambiente social, como reflexo da aplicação do PETT no ensino (os resultados, consequências ou benefícios poderão ser percebidos pela sociedade).

Isto é, entende-se que o PETT pode ser potencialmente significativo no contexto social do discente, a partir do momento que este assimila criticamente o conteúdo proposto. Deste modo, pode contribuir em sua formação enquanto um agente transformador da sociedade.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = sem impacto; 2 = baixo impacto; 3 = médio impacto; 4 = alto impacto e 5 = pleno impacto, como você avalia o quesito impacto potencial social? **

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



9 - QUANTO A ABRANGÊNCIA TERRITORIAL

Relaciona-se ao potencial de alcance do PETT: qual a abrangência territorial que o mesmo é potencialmente apto a ser aplicado, de modo a respeitar a cultura e tradições locais.

A abrangência territorial pode ser classificada em:

1. SEM ABRANGÊNCIA: o PETT não está adequado para aplicação.
2. ABRANGÊNCIA LOCAL: o PETT tem potencial de alcance adequado à cidade de origem apenas.
3. ABRANGÊNCIA REGIONAL: o PETT tem potencial de alcance à várias cidades da região e estados próximos.
4. ABRANGÊNCIA NACIONAL: o PETT tem potencial de alcance em todo o país em diversas realidades.
5. ABRANGÊNCIA INTERNACIONAL: o PETT tem potencial de alcance em vários países e qualquer localidade.

*Considerando a escala proposta, onde 1 = sem abrangência; 2 = abrangência local; 3 = abrangência regional; 4 = abrangência nacional e 5 = abrangência internacional, como você avalia o quesito abrangência territorial? **

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

10 - QUANTO A INOVAÇÃO

Considera-se como inovador quando o PETT é desenvolvido a partir de um novo método para mediar o ensino do referido conteúdo com originalidade.

Em outras palavras, o teor inovador ocorre quando a apresentação do conteúdo abordado é realizada por recursos dinâmicos e originais (como a adesão à métodos lúdicos que possibilita interação).

O teor inovador pode ser classificado em: (em conformidade com o seu conhecimento)

1. SEM TEOR INOVADOR: quando existe outros recursos neste formato sobre esse mesmo assunto.
2. BAIXO TEOR INOVADOR: quando o produto é adaptado de outro(s) já existente(s) sobre outro(s) assunto(s).
3. MÉDIO TEOR INOVADOR: quando o produto é oriundo da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos.
4. ALTO TEOR INOVADOR: desenvolvido neste formato com originalidade ao associar o conteúdo com uma ferramenta amplamente difundida no ensino.
5. TOTALMENTE INOVADOR: desenvolvido neste formato de modo inédito (quando desconhece outros similares).



Considerando a escala proposta, onde 1 = sem teor inovador; 2 = baixo teor inovador; 3 = médio teor inovador; 4 = alto teor inovador e 5 = totalmente inovador, como você avalia o quesito inovação? *

1 2 3 4 5

11 - QUANTO A COMPLEXIDADE - ESTRUTURA

Relaciona-se à forma de elaboração e desenvolvimento do PETT, no sentido estrutural (como por exemplo, seu formato e organização do conteúdo).

Essa dimensão analisa se a estrutura do PETT está adequada tanto à prática profissional do docente, quanto a sua utilização pelos discentes.

A complexidade pode ser classificada em:

1. TOTALMENTE COMPLEXO: a estrutura é complexa e não está adequada à prática profissional e ao uso pelos discentes.
2. ALTA COMPLEXIDADE: a estrutura é de difícil manipulação pelos docentes e discentes.
3. MÉDIA COMPLEXIDADE: é possível aprender a manipular o produto quanto a sua estrutura.
4. BAIXA COMPLEXIDADE: a estrutura está pertinente à prática profissional e ao uso pelos discentes.
5. SEM COMPLEXIDADE: a estrutura é simples, clara e adequada à prática profissional e ao uso pelos discentes.

Considerando a escala proposta, onde 1 = totalmente complexo; 2 = alta complexidade; 3 = média complexidade; 4 = baixa complexidade; 5 = sem complexidade, como você avalia o quesito complexidade quanto a estrutura? *

1 2 3 4 5

12 - Você utilizaria este PETT como instrumento de trabalho em sua prática pedagógica? *

- Sim
- Não

Justifique a sua resposta: *



13 - Você indicaria este PETT para outros docentes? *

- Sim
 Não

Justifique a sua resposta: *

14 - Você teria alguma sugestão para melhorar ou complementar ainda mais o Produto Educacional Técnico Tecnológico?

Sua resposta:

15 - Considerações finais (livre):

Sua resposta:

Agradeço sua participação e contribuição!

Meus contatos:

e-mail: marcellealvescarvalho@yahoo.com.br

Telefone: (24)999629876

MECSMA - Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente

https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/ocurso.asp

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

VOLTAR

ENVIAR

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE RESISTÊNCIA

Pesquisador: MARCELLE ALVES CARVALHO

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 11580919.9.0000.5237

Instituição Proponente: FUNDACAO OSWALDO ARANHA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.268.744

Apresentação do Projeto:

Como a intenção deste projeto é demonstrar a importância de se utilizar a ludicidade como ferramenta para o ensino aprendizagem, primeiramente será confeccionado um jogo voltado para alunos do Ensino médio a respeito da resistência bacteriana e o uso de antibióticos. O mesmo será apresentado a professores do ensino médio para ser avaliado e qualificado através de um questionário de satisfação em relação ao conteúdo, utilidade e perspectiva de utilização.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Disseminar uma prática educativa que favoreça a aquisição de linguagem lúdica associada a um problema de saúde pública, com o intuito de promover o aumento do conhecimento a respeito da resistência bacteriana e auxiliar o uso correto de antibióticos.

Objetivo Secundário:

Qualificar e avaliar o jogo digital criado

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O projeto não apresenta riscos.

Benefícios:

O projeto estimulará a prática lúdica na escola e o jogo proposto trará uma temática importante a respeito da resistência bacteriana, que é um problema de saúde pública.

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325

Bairro: Prédio 03, Sala 05 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560

UF: RJ **Município:** VOLTA REDONDA

Telefone: (24)3340-8400

Fax: (24)3340-8404

E-mail: coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 4.268.744

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Será elaborado e desenvolvido um jogo no Power Point, utilizando Hiperlinks, a respeito dos antibióticos e da resistência bacteriana para o público alvo juvenil: alunos do ensino médio. O jogo criado será avaliado e validado remotamente por professores de biologia do ensino médio através de um formulário eletrônico estruturado. Este formulário tem o formato eletrônico desenvolvido no Google Forms. Suas dimensões avaliativas foram embasadas e adaptadas das orientações da CAPES no 1º Colóquio Virtual do PROPEC - "Processos e Produtos Educacionais na Área de Ensino da CAPES".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE foi corrigido sendo adicionado o contato do CEP.

Recomendações:

Respeitar os direitos autorais das fotos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências anteriores foram resolvidas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1605897_E2.pdf	10/08/2020 22:17:20		Aceito
Outros	Formulario_validacao.docx	10/08/2020 22:12:59	MARCELLE ALVES CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	10/08/2020 22:09:05	MARCELLE ALVES CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Marcelle.docx	10/08/2020 22:04:58	MARCELLE ALVES CARVALHO	Aceito
Outros	FOLHA_DE_ROSTO_MARCELLE_CARVALHO_ASSINADA.pdf	28/02/2020 13:17:25	Ana Carolina Gioseffi	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.PDF	10/02/2020 15:01:06	MARCELLE ALVES CARVALHO	Aceito

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325
Bairro: Prédio 03, Sala 05 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560
UF: RJ **Município:** VOLTA REDONDA
Telefone: (24)3340-8400 **Fax:** (24)3340-8404 **E-mail:** coeps@foa.org.br



Continuação do Parecer: 4.268.744

Outros	FOLHA_DE_ROSTO_MARCELLE_ALV ES_ASSINADA.pdf	30/04/2019 12:12:30	Ana Carolina Gioseffi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_ciencia.pdf	04/02/2019 23:31:12	MARCELLE ALVES CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VOLTA REDONDA, 10 de Setembro de 2020

Assinado por:

**Walter Luiz Moraes Sampaio da Fonseca
(Coordenador(a))**

Endereço: Avenida Paulo Erlei Alves Abrantes, nº 1325
Bairro: Prédio 03, Sala 05 - Bairro Três Poços **CEP:** 27.240-560
UF: RJ **Município:** VOLTA REDONDA
Telefone: (24)3340-8400 **Fax:** (24)3340-8404 **E-mail:** coeops@foa.org.br