



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

HENRIQUE VICTOR CAMPOS DE MOURA

H2ELMINTOS: APLICATIVO EDUCACIONAL COM BASE NA METODOLOGIA
SAMR NO ENSINO DE HELMINTOSES VEICULADAS PELA ÁGUA

RECIFE-PE

2020

HENRIQUE VICTOR CAMPOS DE MOURA

**H2ELMINTOS: APLICATIVO EDUCACIONAL COM BASE NA METODOLOGIA
SAMR NO ENSINO DE HELMINTOSES VEICULADAS PELA ÁGUA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Linha de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologias

Orientadora: Prof^a. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Patrícia Rego Barros Filizola

RECIFE-PE

2020

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Moura, Henrique Victor Campos de
Helmintos : aplicativo educacional com base na metodologia SAMR no ensino de helmintos veiculadas pela água / Henrique Victor Campos de Moura. - 2020.

79 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães.
Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Rego Barros Filizola.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências ambientais, Recife, 2020.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Doenças parasitárias. 2. Atividades educativas. 3. Jogos educativos I. Guimarães, Walma Nogueira Ramos (orientadora). II. Filizola, Patrícia Rego Barros (coorientadora). III. Título.

616.96

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2021-108

HENRIQUE VICTOR CAMPOS DE MOURA

**H2ELMINTOS: APLICATIVO EDUCACIONAL COM BASE NA METODOLOGIA
SAMR NO ENSINO DE HELMINTOSES VEICULADAS PELA ÁGUA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Patrícia Rego Barros Filizola (Co-orientadora)
Centro Universitário dos Guararapes

Prof^o. Dr. Otacílio Antunes Santana (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dra. Lilian Rodrigues Alves (Examinadora Externa)
Centro Universitário dos Guararapes

“Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais...”

Rubem Alves

AGRADECIMENTOS

Inicio meus agradecimentos à minha família, que sempre me apoiou e incentivou. Em especial, meu “painho” PROFESSOR Adelson e minha “mainha” PROFESSORA Rose, que me educaram, e me deram de presente esse “gene” da docência. Queria agradecer aos meus filhos Bernardo Moura e Otto Moura, que mesmo sem saberem o poder que exercem sobre mim, se fazem presente em cada gota de suor e lágrimas que saem do meu corpo. Às minhas avós, Dona Dalvinha, e Bastinha, que me ensinaram o que é amor, compaixão e doação aos seus. Aos meus avôs, Adilson e Raimundo, que já não estão aqui em “carne e osso”, mas que estão vivos em cada sorriso nosso e cada brilho dos nossos olhos. Meu muito obrigado, ao meu irmão Hugo e a todos os meus tios, primos e aos meus amigos.

Muito obrigado aos meus professores, desde os anos iniciais até os anos que irão se seguir. Cada um de vocês, tem uma “vírgula” ou “ponto final” deste trabalho. Em especial ao professor Bruno Severo, por ter me “puxado pela orelha” para iniciar esse sonho, e meu MUITO OBRIGADOOO com todos os “ós” possíveis à minha Orientadora Walma, por acreditar nas minhas “loucuras”, por toda paciência, por todo aprendizado, por todas as oportunidades ofertadas e mais ainda por ter acreditado no que eu sou capaz. Muito obrigado a Patricia, Otacílio, Lilian e Kátia, por participarem desse momento tão único em minha vida.

Para finalizar, como disse Stephen Hawking “O universo não teria a menor graça, se não fosse o lugar onde moram as pessoas que mais amo”. Vocês existem em cada uma das ligações químicas que constituem meu corpo, e eu existo por vocês. Muito Obrigado...

RESUMO

Diversos modelos têm sido desenvolvidos como propostas metodológicas inovadoras de ensino, dentre elas, o Modelo SAMR, que surgiu com o objetivo de avaliar a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) em atividades pedagógicas. Este modelo verifica o efeito do mundo digital na educação a partir da análise das tarefas e dos diferentes níveis de engajamento (Substituir, Ampliar, Modificar e Redefinir). O objetivo do trabalho foi desenvolver uma proposta educativa digital, com base no modelo SAMR melhorando a aprendizagem das helmintoses de veiculação hídrica. O aplicativo foi construído utilizando a *engine* gratuita da Fábrica de Aplicativos (Fabapp) e contém informações sobre as principais helmintoses (ascaridíase e esquistossomose) que afetam principalmente localidades que apresentam elevados números de casos, e foi aplicado na Escola Técnica Estadual Epitácio Pessoa, Cabo de Santo Agostinho, PE. Para coleta de dados, foi realizado um teste inicial no google forms com 13 perguntas, aplicado aos alunos do segundo ano do ensino médio da escola, obtendo 133 respostas. No momento seguinte, foi realizado um questionário contendo oito perguntas com os alunos após a uso do aplicativo. Os alunos participaram de uma oficina de construção de infográficos, onde foram divididos em grupos para construção desse material. Em seguida o aplicativo foi validado por especialistas. Os resultados apontaram o aumento dos níveis de engajamento, Substituição e Ampliação, ao acesso e ao compartilhamento das informações sobre água e saúde, permitindo atividades de pesquisa e comunicação com o uso do aplicativo. Foram construídos sete infográficos e, posteriormente compartilhados em rede social, atingindo assim os níveis de Modificação e Redefinição do modelo de SAMR. O H2elmintOs foi desenvolvido, de modo que possa ser utilizado pelos professores como proposta educativa com uso das TDICs, no nível de Substituição, Aumento, Modificação e Redefinição para aprimorar e transformar práticas pedagógicas e recursos didáticos mais apropriados para esse fim, de acordo com as condições disponíveis em cada contexto escolar, no qual o professor e o alunos estão inseridos.

Palavras-chave: Comunicação. Helmintoses. Modelo SAMR. Planejamento pedagógico. Tecnologias Digitais de Informação.

ABSTRACT

Several models have been developed as innovative methodological teaching proposals, among them, the SAMR Model (Substitute, Expand, Modify and Redefine) that main objective is evaluate the integration of Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in pedagogical activities. This model verifies the effect of the digital world on education based on the analysis of tasks and different levels of engagement. The SAMR model makes easier school content, such as helminths transmitted by water, which affect a large portion of the population in developing countries. The objective of the work was to develop a digital educational proposal, based on the SAMR model, improving the learning of helminths transmitted by water. The application was built using the free App Factory engine (Fabapp) and contains information on the some helminths (roundworm and schistosomiasis) that mainly affect locations with high numbers of cases, and was applied at the Technical School Epitácio Pessoa, Cabo de Santo Agostinho, PE. For data collection, the initial test was performed on google forms with 13 questions, applied to students in the second year of high school at the school, obtaining 133 answers. In the following moment, one questionnaire was carried out containing eight questions with the students than used the app. After that, the students participated by infographic building workshop, where they were divided into groups to build this material. Then the application was validated by experts. The results showed an increase in the levels of engagement, Substitution and Expansion, access and sharing of information about water and health, allowing research and communication activities using the application. Six infographics were built and later shared on a social network, thus reaching the Modification and Redefining levels of the SAMR model. H2elmintOs was developed, for to use by teachers as an educational proposal with the use of TDICs, at the level of Substitution, Increase, Modification and Redefinition to improve and transform pedagogical practices and teaching resources most appropriate for this purpose, according to the conditions available in each school context, in which the teacher and students are inserted.

Keywords: Communication. Helminths. SAMR Model. Pedagogical Planning. Digital Information Technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definição dos níveis do modelo SAMR.....	14
Figura 2 – Ciclo de vida da <i>Ascaris lumbricoides</i>	20
Figura 3 – Ciclo de vida do <i>Schistosoma mansoni</i>	22
Figura 4 – Escola Técnica Estadual Epitácio Pessoa.....	24
Figura 5 – Tela inicial do Aplicativo H2elmintOs.....	25
Figura 6 – Recursos do aplicativo H2elmintOs.....	26
Figura 7 – Resultados da questão 10 do teste inicial.....	31
Figura 8 – Resultado da questão 13 do teste inicial.....	34
Figura 9 – QR Code para acesso do H2elmintOs.....	35
Figura 10 – Interface H2elmintOs.....	35
Figura 11– Aba de Instruções, Helmintosos.....	36
Figura 12 – Infográfico.....	37
Figura 13 – Mídia.....	38
Figura 14 – <i>Instagram</i> @h2elmintos.....	39
Figura 15 – Infográfico elaborado pelo autor, inspirado no modelo SAMR.....	40
Figura 16 – Aba Vamos Exercitar.....	45
Figura 17 – Aba de Sugestões.....	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.2	Objetivo geral	13
1.1.3	Objetivos específicos	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1	MODELO SAMR.....	14
2.1.1	Substituição	15
2.1.2	Aumento	15
2.1.3	Modificação	16
2.1.4	Redefinição	16
2.2	ENSINO DE HELMINTOSES VEICULADAS PELA ÁGUA.....	18
2.2.1	Ascaridíase	18
2.2.2	Esquistossomose	21
3	METODOLOGIA	23
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	23
3.2	AMOSTRA E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA...	23
3.3	CONSTRUÇÃO, ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS COMO PRODUTO EDUCACIONAL COM BASE NO MODELO SAMR.....	24
3.3.1	Ação de integração da tecnologia	24
3.3.2	Desenvolvimento do produto educacional	24
3.4	AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS.....	27
3.4.1	Avaliação do aplicativo H2elmintOs – Alunos	27
3.4.2	Validação do aplicativo H2elmintOs – Professores	27
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO TESTE INICIAL.....	28
4.2	PRODUTO EDUCACIONAL – APLICATIVO H2ELMINTOS.....	34
4.3	O MODELO SAMR NA CONSTRUÇÃO, ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS COMO PRODUTO EDUCACIONAL.....	39
4.3.1	Substituição	41

4.3.2	Aumento.....	41
4.3.3	Modificação.....	42
4.3.4	Redefinição.....	42
4.4	AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS.....	43
4.4.1	Análise da avaliação do aplicativo H2elmintOs – Alunos.....	43
4.4.2	Análise da validação do aplicativo H2elmintOs – Professores.....	47
5	CONCLUSÃO.....	51
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE TESTE INICIAL PELOS ALUNOS.....	57
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO H2ELMINTOS PELOS ALUNOS.....	61
	APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO COM OS PROFESSORES.....	63
	ANEXO A – TRABALHO APROVADO NO XX ENDIPE – RIO 2020.....	70
	ANEXO B – POSTER APRESENTADO NO XX ENDIPE – RIO 2020.....	71
	ANEXO C – INFOGRÁFICOS CRIADOS PELOS ALUNOS.....	72
	ANEXO D – LICENÇA DO APLICATIVO NO CREATIVE COMMONS.....	79

1 INTRODUÇÃO

Diante da popularização dos dispositivos móveis inseridos em várias propostas metodológicas inovadoras de ensino, surge o modelo SAMR (**S**ubstituir, **A**mpliar, **M**odificar e **R**edefinir). Desenvolvido pelo Dr. Ruben Puentedura em 2006, esse modelo auxilia as experiências de aprendizado digital por meio do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Metodologias inovadoras como o Modelo SAMR aumentam o acesso e o engajamento dos alunos aos conteúdos, em qualquer tempo e lugar, possibilitando uma grande fonte de recursos dentro e fora da sala de aula (SILVA et al., 2018).

Esses recursos tecnológicos são utilizados para execução de tarefas, anotação de ideias, consulta de informações via internet, registro de fotos através de câmeras digitais e captura de sons. Assim, seguindo as Competências Digitais na Formação Inicial de Professores, novos dispositivos computacionais vêm sendo desenvolvidos nas diversas áreas de ensino para uma maior compreensão de conteúdos escolares (ARARIPE, 2020).

Escolas de países em desenvolvimento, como o Brasil, o conteúdo sobre as helmintoses veiculadas pela água é fundamental por essas doenças afetarem uma grande parcela da população. Esse fato é justificado pelo Brasil deter uma deficitária rede de esgoto, além de precárias condições de higiene e falta de cuidado com seus reservatórios de água (COSTA, 2018). Tal cenário favorece a ocorrência de doenças do grupo das negligenciadas, como as helmintoses. Sendo assim, no âmbito da saúde pública, é de grande relevância o desenvolvimento de atividades que envolvam o estudo e a promoção de medidas profiláticas dessas doenças (ALMEIDA; ARAÚJO, 2005).

De acordo com Da Silva e Dos Santos (2001), muitas destas doenças podem ser evitadas com simples ações preventivas, envolvendo a população em práticas que envolvam saneamento básico e ambiental. Este conjunto de ações, podem fazer grande diferença no quadro epidemiológico de uma comunidade. Dentre estas medidas preventivas estão: lavagem das mãos e alimentos, manter os locais de convivência limpos e arejados, ingerir água e alimentos livres de contaminantes e descartar corretamente o lixo.

Promover a saúde ambiental através da educação básica é um desafio das presentes gerações, as quais devem estar empenhadas nos cuidados com o meio

ambiente, onde sua degradação pode causar riscos à saúde. Naido e Wills (1994) mencionam que a educação em saúde também é compreendida como uma das principais atividades de promoção da saúde pois, além de garantir um desenvolvimento da autonomia, são práticas sociais, sendo um grande agente de prevenção de doenças.

A Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BRASIL, 2018), traz a temática ambiental distribuída em algumas das suas competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio.

Em articulação com essas competências e com as da área de Ciências da Natureza do Ensino Médio a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias devem garantir aos estudantes, o desenvolvimento de competências específicas. Tais Competências possibilitam a utilização de temáticas em ciências ambientais integradas com as TDICs, observada na Competência Específica 3, tendo como habilidades (EM13CNT302) e (EM13CNT310), a serem alcançadas (BRASIL, 2018)

Este trabalho partiu do pressuposto que um dos elementos da vulnerabilidade da saúde resulta não apenas da falta de saneamento e da deficiência dos hábitos de higiene como também da falta de acesso a informação acerca das doenças infecto-parasitárias (DIPs). Com isso, faz-se necessário a promoção da educação em Saúde, por meio da Educação Ambiental, para a mudança da percepção e das práticas cotidianas de alunos, professores, gestores e familiares do entorno da escola.

Dessa forma, o estudo das parasitoses no que diz respeito ao grupo das helmintoses é fundamental, pois representam um grave problema de saúde pública, sendo, na maioria das vezes, relacionados a uma má nutrição, péssima qualidade da água e falta de saneamento básico. A fim de atuar na minimização destes problemas, o presente trabalho se propôs a desenvolver um aplicativo sobre helmintoses veiculadas pela água para a Educação Básica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.2 Objetivo geral

Desenvolver o aplicativo móvel H2elmintOs para abordagem de helmintoses veiculadas pela água, com base no modelo SAMR na educação básica.

1.1.3 Objetivo específicos

- Verificar a eficiência do aplicativo H2elmintOs, como objeto facilitador da aprendizagem sobre helmintoses veiculadas pela água;
- Compreender a importância do modelo SAMR na utilização do aplicativo H2elmintOs como um recurso aliado as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação;
- Validar o aplicativo H2elmintOs a partir de formulário aplicado aos professores de ciências e biologia.

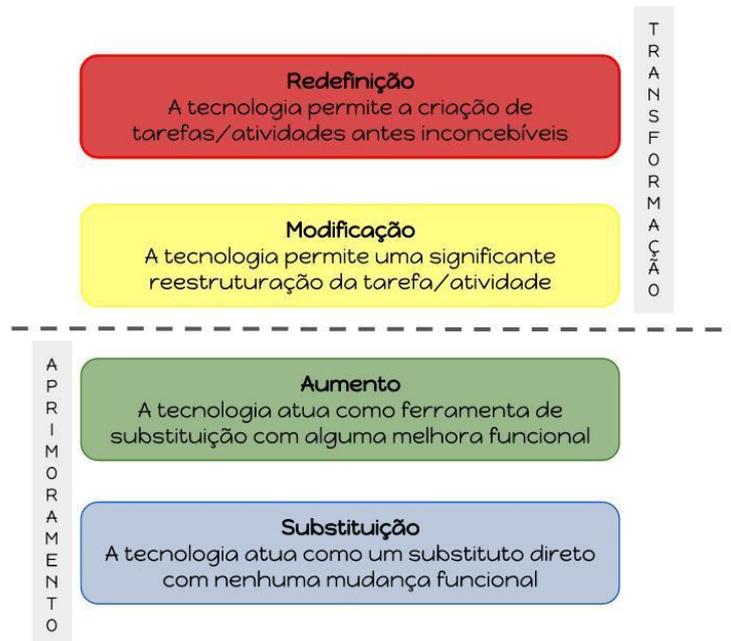
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MODELO SAMR

O modelo SAMR foi desenvolvido pelo Dr. Ruben Puentedura em 2006 com o propósito de auxiliar as experiências de aprendizado digital por meio do uso das TDICs. O principal objetivo deste modelo é avaliar como ocorre a integração das TDICs em atividades pedagógicas, possibilitando verificar o efeito do mundo digital na educação a partir da análise das tarefas e dos diferentes níveis de engajamento (PUENTEDURA, 2006).

O modelo SAMR baseia-se em quatro níveis, que são: **S**ubstituição (S), **A**mpliação (A), **M**odificação (M) e **R**edefinição (R) (Figura 1).

Figura 1 – Definição dos níveis do modelo SAMR.



Fonte: <https://docplayer.com.br/docs-images/70/63883560/images/46-0.jpg>.

2.1.1 Substituição

Nesse primeiro nível, as TDICs atuam como uma ferramenta de substituição, agindo de forma direta, sem qualquer tipo de alteração funcional evidente. De forma geral, os professores integram as TDICs em suas atividades de ensino-aprendizagem, de modo que os alunos realizem as mesmas tarefas com adição da ferramenta tecnológica. No nível S não há mudança na forma de ensinar, mas, embora não haja mudança funcional no processo de ensino-aprendizagem, o uso das TDICs pode representar um ganho para o processo de aprendizagem dos alunos, além de favorecer o desenvolvimento das habilidades exigidas em uma educação deste século (CYSNEIROS, 1999).

Após a conclusão da tarefa, normalmente, esse primeiro nível do modelo SAMR se concentra no professor, que orienta todos os aspectos do processo, porém depende das TDICs. Este nível é conhecido como fase de progresso. Dentre os muitos exemplos disponíveis no mercado para atingir as necessidades do nível de Substituição, tem-se: Editores de textos, Google Maps, vídeos, eBooks, projetores, infográficos, computadores e outros.

2.1.2 Aumento

Neste nível, as TDICs atuam como uma ferramenta de substituição direta, porém apresenta uma significativa melhoria funcional. Ou seja, embora as TDICs adicionem melhorias as experiências de aprendizado inserida na sala de aula, este nível não proporciona mudanças drásticas no design das atividades que antes eram realizadas. Neste segundo nível do modelo SAMR, não há mudanças na didática das atividades, mas o uso das TDICs e no modo como estas são repassadas aos estudantes, caracterizando-se por apresentar um perfil bem mais ativo do que no nível S, que os utiliza para executar as tarefas propostas (LUCENA, 2016).

Dentre as formas de utilização temos: Sistema de metragem do Google Maps, marcadores e caixa de texto nos textos digitais, testes e exercícios feitos em formulários digitais, construção de infográficos utilizando informações pesquisas na internet.

2.1.3 Modificação

TDICs permitem um redesenho significativo das atividades de aprendizagem. Em outras palavras, o uso das TDICs traz uma mudança funcional significativa ao exigir que o professor reformule as atividades de aprendizado que ele realiza regularmente na sala de aula sem o uso da tecnologia. Essa reformulação permite adaptar as atividades aos meios tecnológicos disponíveis (MARTÍ, 2013). Essa reformulação é dependente fundamentalmente do modo como as TDICs serão utilizadas no ambiente escolar.

O nível M, possibilita a realização de atividades de aprendizado redesenhadas por meio do uso das TDICs, implicando em: Uso do "*Street View*" do Google Maps para criar rotas virtuais pelas ruas de determinados locais; elaboração de anotações com whatsapp, onde é possível adição de áudios compartilhando essas notas de texto e áudio com professores e colegas de classe; utilização de aplicativo para ler livros digitais e consultar outras ferramentas digitais de dicionário, para saber o significado das palavras que eles não sabem com destaque nos textos ou nos trechos mais importantes onde os alunos podem acrescentar notas e as compartilham com professores e colegas de escola (PUENTEDURA, 2006)

2.1.4 Redefinição

As TDICs permitem criar novas atividades de aprendizado antes impensadas sem os recursos tecnológicos que existem. No nível R do modelo SAMR, o professor passa a ser um agente de transformação e exige que os alunos aumentem sua criticidade nos processos cognitivos. O professor ainda deve fazer perguntas, como: "É possível a construção de novas atividades?"; "Como as TDICs tornam possíveis a realização das novas atividades?"; "As novas atividades apresentam desafios, onde é possível a criação de produtos que respondam pelo conteúdo acadêmico que precisam aprender?" (PUENTEDURA, 2006).

Neste nível, as atividades que os alunos devem realizar, enfatizam a autoria, o compartilhamento e, principalmente, a colaboração. As TDICs apresentam um papel fundamental na facilitação da comunicação entre os alunos. Ancorados no argumento

de Marinho *et al.* (2009), de que “a colaboração favorece a aprendizagem”, contemplando a zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1991).

Dentro do nível R, tem-se como exemplos de novas atividades de aprendizado, que só podem ser realizadas com o uso de TDICs, o desenvolvimento de um guia turístico usando o Google Maps e seu compartilhamento com outras pessoas *on-line*; a utilização de aplicativo para criar um livro com notas, feitas com a aula no formato digital (epub ou pdf), onde, após a construção, o material é publicado e compartilhado com professores e colegas de classe.

Dentre a temática proposta, foram encontrados trabalhos relacionados ao modelo SAMR, como o de Baz, Balçikanli e Cephe (2018) que investigaram as experiências práticas dos professores de língua turca, na integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), no aprendizado e ensino do idioma. Os professores receberam treinamento sobre a integração das TICs ao longo de 4 semanas. Os dados foram coletados por meio de entrevistas e por fim, os professores acharam que a experiência de uso do SAMR afetou positivamente a atitude e a intenção dos participantes de usar a metodologia em suas futuras aulas.

Nicolau (2017) investigou o uso das TDICs no contexto educacional e particular de professores que lecionam em escolas de ensino privado do estado de Minas Gerais. O autor propôs uma adaptação no modelo, nomeado de SAMR.br. Como resultado, esse modelo se mostrou eficiente para acompanhar, de modo crítico e reflexivo, a relação de integração das TDICs no processo de ensino e transformação cultural, no que diz respeito a introdução de ferramentas digitais.

Jardim *et al.* (2018) avaliaram o impacto prático dos saberes adquiridos em termos de introdução das TDICs na Educação Básica, em municípios do Rio Grande do Sul com base no modelo SAMR. Por fim, os resultados mostraram que o uso das TDICs não ultrapassa os níveis iniciais do modelo, expondo um cenário onde diversos fatores ainda impedem o uso efetivo desse modelo nas Escolas pesquisadas.

Porém, no que diz respeito ao uso do modelo SAMR, para a área de ensino de ciências ambientais com foco nas helmintoses veiculadas pela água, nenhum trabalho foi relatado na literatura até o presente momento. Tendo em vista a necessidade de criar recursos tecnológicos educacionais para melhorar o ensino e possibilitar novas estratégias aos professores da educação básica, o aplicativo H2elminOs, apresenta-se como uma proposta educacional inovadora para o tema helmintoses veiculadas pela água tão essencial para atender as necessidades de escolas da rede pública.

2.2 ENSINO DE HELMINTOSES VEICULADAS PELA ÁGUA

A importância de se trabalhar o processo saúde-doença no ambiente escolar é enfatizada pela Organização Mundial da Saúde - OMS (1997), e pode ser feito através da Educação em Saúde. Na escola, o uso dos próprios costumes, valores culturais, organização, gerenciamento, qualidade física e social, planos de estudo, metodologias de ensino ou aprendizagem, podem ser utilizados para a promoção de saúde, o que torna necessário intervenções estratégicas no ambiente escolar (INTITUCIONAIS, 2012).

No que diz respeito aos Parâmetros da Educação Básica do Estado de Pernambuco (2012), se pode inferir o trabalho proposto no eixo temático "Ser humano e saúde" em:

- EA7. Comparar a incidência de doenças endêmicas na região onde mora com dados de outras regiões do Brasil e associar essas informações às condições de vida locais.
- EA10. Identificar as taxas de mortalidade infantil das regiões do Brasil, relacionando-as ao destino do esgoto e do lixo, abastecimento de água, moradia, acesso a atendimento médico e à educação.
- EA12. Identificar propostas e ações de alcance individual ou coletivo que visam à preservação e à implementação de saúde individual, coletiva ou do ambiente.

Neste sentido, a educação e os conhecimentos adquiridos sobre doenças infecto-parasitárias, higiene pessoal e ambiental, podem contribuir para o desenvolvimento de ações de prevenção e melhoria do quadro de saúde pessoal e coletiva. Um melhor conhecimento sobre os riscos destas doenças, como ascaridíase e esquistossomose que afetam, sobretudo, crianças, adolescentes e suas famílias, pode contribuir para o desenvolvimento de ações de cidadania, de construção de um ambiente mais saudável e de práticas de cuidados e promoção da saúde.

2.2.1 Ascaridíase

A ascaridíase é uma Geo-helminíase causada pelo *Ascaris lumbricoides*, popularmente conhecido como lombriga. Trata-se de um nematelminto, que parasita

o intestino humano, sendo a verminose mais frequente nos países em desenvolvimento com condições sanitárias precárias (NEVES, 2005).

A transmissão dessa parasitose se dá pela ingestão de ovos que podem estar presentes no solo, na água ou em alimentos contaminados pelas fezes humanas. As crianças entre 1 e 12 anos são as mais acometidas, visto que não possuem consciência suficiente sobre os hábitos de higiene, sendo comum levar as mãos ou objetos contaminados à boca (REY, 2011; MARQUETTI, CARLOTTO, 2019).

Em geral, a ascaridíase é doença assintomática, ou que pode apresentar leves sintomas como dor abdominal, diarreia, náuseas e anorexia. Em casos onde há grande quantidade de vermes, pode ocorrer obstrução intestinal. Alguns pacientes apresentam manifestações pulmonares como broncoespasmo, hemoptise e pneumonite, caracterizando a síndrome de Löefler, em decorrência do ciclo pulmonar (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

O verme possui um ciclo de vida monoxênico, isto é, possuem um único hospedeiro, que é o ser humano. As fêmeas fecundadas são capazes de colocar ovos não-embrionados, que chegam ao ambiente juntamente com as fezes, onde tornam-se embrionados em condições favoráveis (NEVES, 2005).

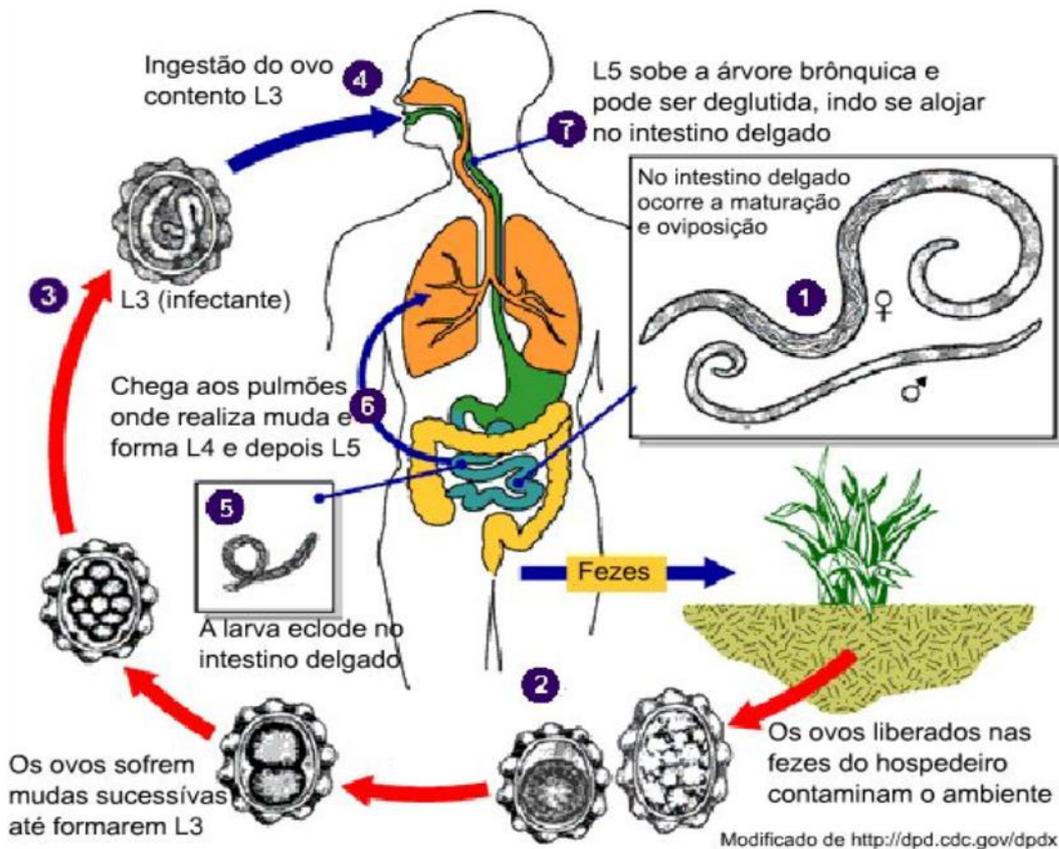
Após 15 dias se forma a primeira larva (L1) dentro do ovo, do tipo rabditoide. Após uma semana, ainda dentro do ovo, essa larva transforma-se em (L2), e, em seguida, sofre uma nova transformação, tornando-se (L3 infectante). Este ovo contendo a (L3) permanecem infectantes no solo por vários meses podendo ser ingerida pelo hospedeiro. Após a ingestão, os ovos contendo a L3, atravessam todo o trato digestivo e as larvas eclodem no intestino delgado. A eclosão ocorre graças a fatores ou estímulos fornecidos pelo próprio hospedeiro (NEVES, 2005)

As larvas, uma vez liberadas, atravessam a parede intestinal, caem nos vasos linfáticos e nas veias e invadem o fígado entre 18 e 24 horas após a infecção. Em dois a três dias chegam ao lado direito do coração, através da veia cava inferior ou superior e quatro a cinco dias após são encontradas nos pulmões (ciclo de LOSS) (CIMERMAN; CIMERMAN, 2005; NEVES, 2005).

Cerca de oito dias da infecção, as larvas sofrem muda para (L4), rompem os capilares e caem nos alvéolos, onde mudam para (L5). Sobem pela árvore brônquica e traqueia, chegando até a faringe. Podem então ser expelidas com a expectoração ou serem deglutidas, atravessando o estômago e fixando-se no intestino delgado. Transformam-se em adultos jovens 20 a 30 dias após a infecção. Em 60 dias

alcançam a maturidade sexual, fazem a cópula, ovipostura e já são encontrados ovos nas fezes do hospedeiro, como evidenciado na Figura 2 (NEVES et al., 2010).

Figura 2 – Ciclo de vida da *Ascaris lumbricoides*.



Fonte – HORNINK et al., 2013.

A profilaxia se dá por um conjunto de ações que visam evitar as possíveis fontes de infecção, como ingerir vegetais cozidos, desinfetar verduras cruas, lavar alimentos e as mãos, além de melhorias nas condições de saneamento básico. O tratamento em massa, das populações em áreas endêmicas, tem sido preconizado com o objetivo de reduzir a carga parasitária, tal medida deve estar atrelada às ações educativas e sanitárias, visando o controle da doença nesses locais (NEVES, 2011; HORNINK, 2013).

2.2.2 Esquistossomose

A esquistossomose é uma doença causada por parasita trematódeo, cuja sintomatologia clínica depende do estágio de evolução do parasita, no hospedeiro. Também conhecida por bilharziose ou barriga d'água, trata-se de uma doença crônica e debilitante, sendo um grave problema de saúde pública no mundo, e de caráter endêmico na África, América do Sul, China e Sudeste Asiático (ABDULLA et al, 2007). Sua prevalência se dá em áreas tropicais e sub-tropicais, especialmente em comunidades pobres, sem acesso a água potável e saneamento básico (WHO, 2018). O Brasil é o país com maior número de casos de esquistossomose mansônica na América (LEITE, 2017), apresentando em 2016, um total de 3.700 casos (DATASUS, 2018).

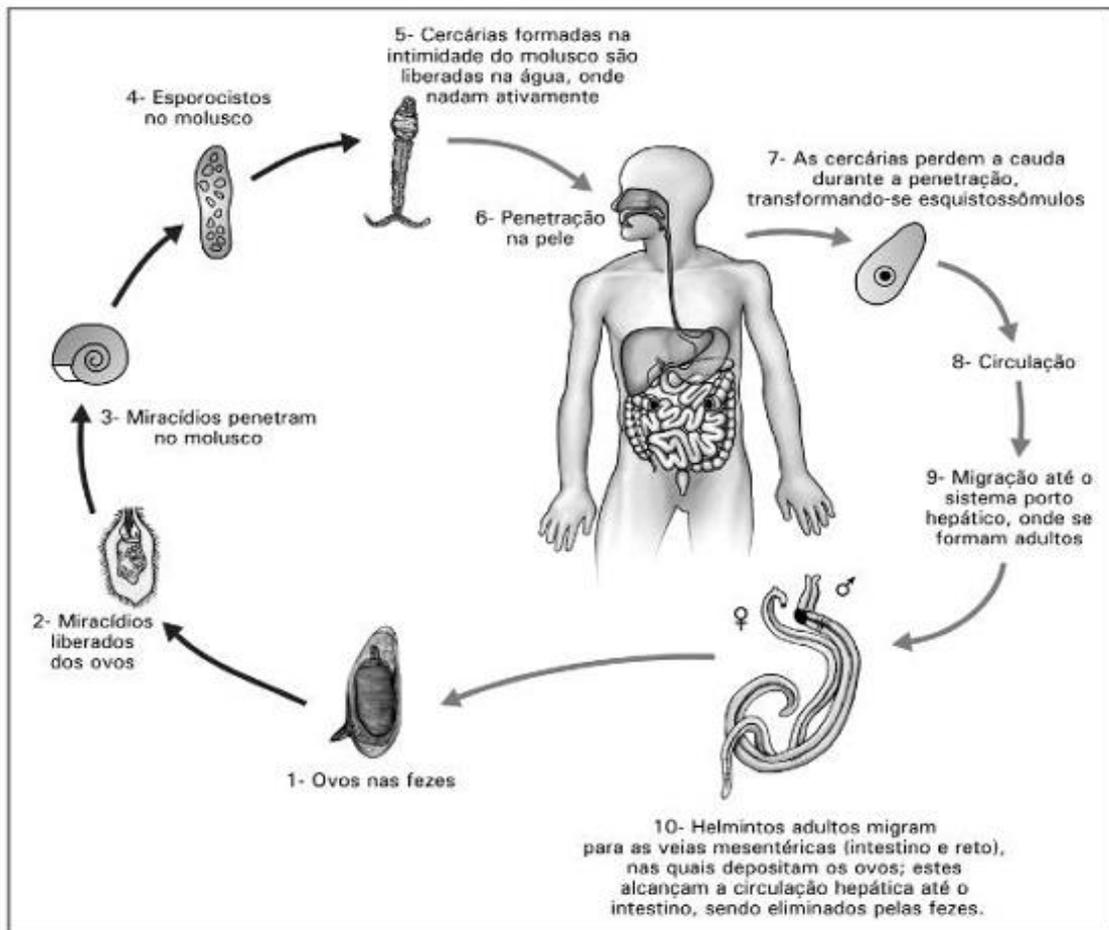
O ciclo do parasita ocorre em duas fases, sendo uma assexuada e dependente do hospedeiro intermediário (*Biomphalaria glabrata*) e outra sexuada dependente do hospedeiro vertebrado, como o homem ou qualquer outro mamífero suscetível (Figura 3).

A transmissão da esquistossomose mansônica, causada pelo *S. mansoni*, está relacionada ao contato com coleções hídricas contaminadas com fezes do hospedeiro vertebrado. A partir deste contato e sob condições adequadas de luz, turbidez, temperatura, pH e luminosidade, os ovos eclodem e liberam uma larva ciliada denominada miracídio (BRASIL, 2018). O miracídio penetra no hospedeiro intermediário e sofre modificação celular para esporocisto, forma de reprodução assexuada do parasito. Após um período de multiplicação da forma esporocística, o caramujo passa a liberar cercárias, forma infectante do hospedeiro definitivo. As cercárias, na presença de adequadas condições de luminosidade, pH e temperatura; nadam livremente pelas águas contaminadas e penetram ativamente na pele do hospedeiro definitivo (CARVALHO, 2008).

Após a penetração, sofre modificações bioquímicas e morfológicas e passam a se chamar de esquistossômulo. Estes penetram nos vasos sanguíneos e linfáticos e são conduzidos para pulmão e fígado, onde se transformam em vermes adultos. Após a migração do parasita para as veias mesentéricas, ocorre o acasalamento e iniciam a oviposição no lúmen intestinal. O ciclo sexuado dura cerca de 45 dias, e vai desde a penetração da pele até a oviposição (ABDULLA et al, 2007; SAYED et al, 2008).

Após a postura dos ovos, estes chegam à luz intestinal e são eliminados para o meio pelas fezes. Os ovos que não alcançam o lúmen intestinal são levados pela circulação e ficam retidos na parede intestinal e no fígado, e são circundados por uma resposta inflamatória granulomatosa (ALMEIDA, 2009) (Figura 3).

Figura 3 – Ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*.



Fonte - Souza (2011).

O tratamento para esquistossomose tem como finalidade sua cura, redução da carga parasitária do hospedeiro, impedimento da evolução para as manifestações graves da doença, além da minimização de produção e eliminação dos ovos do helminto, como uma forma de prevenção primária da transmissão (VITORINO, 2012). Uma estratégia de tratamento em massa envolve o uso de medicamentos em larga escala, focalizando em grupos com a maior morbidade da doença, tais como crianças em idade escolar (5-15 anos) para esquistossomose (BRASIL, 2007).

As principais formas de controle se dão principalmente no combate aos caramujos do gênero *Biomphalaria* em áreas críticas, bem como evitar o banho em rios e lagos onde estes existam; campanhas para educação sanitária e conscientização da população; saneamento básico; tratamento coletivo ou individual (HORNINK, 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Essa é uma pesquisa quali-quantitativa com múltiplos focos por envolver não só a obtenção de dados descritivos como também o contato direto do pesquisador com a situação e a perspectiva dos participantes. Para o estudo quantitativo foi feita uma adaptação da escala de atitudes Likert, que vem sendo largamente utilizada na área de Ciências Humanas, tanto em nível nacional quanto internacional.

Em uma pesquisa científica, os tratamentos quantitativos e qualitativos dos resultados podem ser complementares, enriquecendo a análise e as discussões finais (MINAYO, 1997). Neste sentido, a pesquisa qualitativa pode ser apoiada pela pesquisa quantitativa e vice-versa, possibilitando uma análise estrutural do fenômeno com métodos quantitativos e uma análise processual mediante métodos qualitativos.

3.2 AMOSTRA E CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com estudantes do ensino médio da Rede Pública de Ensino, na Escola Técnica Estadual (ETE) Epitácio Pessoa (Figura 4). A escola atende cerca de 500 alunos, em regime integral e localizada na cidade do Cabo de Santo Agostinho - Pernambuco. Ela oferece o ensino médio, com modalidade técnica para os cursos de administração, redes de computadores e logística.

Figura 4 – Escola Técnica Estadual Epitácio Pessoa.



A – Fotografia; B – Mapa da localização.

Fonte – Google Maps.

Considerando o espaço e os sujeitos da pesquisa, participaram do teste inicial a turma do segundo ano do ensino médio, com estudantes de idade entre 15 a 18 anos. É importante destacar o perfil digital desses estudantes, onde a maioria possui *smartphone*.

A escola foi selecionada pela localização e influência na comunidade, foco do aplicativo educacional. Aliado a isso, o regime integral, que a escola está submetida, garante um maior engajamento entre os professores e os alunos, possibilitando a existência de projetos extraclasse.

3.3 CONSTRUÇÃO, ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS COMO PRODUTO EDUCACIONAL COM BASE NO MODELO SAMR

3.3.1 Ação de integração da tecnologia

Para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes em relação ao entendimento das helmintoses veiculadas pela água e definir a tecnologia a ser utilizada, foi elaborado um questionário (teste inicial) no *Google Forms* com treze questões (APÊNDICE A) de múltipla escolha e subjetivas sobre o tema abordado, posteriormente aplicado aos estudantes do segundo ano do ensino médio (133 estudantes). Esse teste visou traçar o perfil dos discentes envolvidos na pesquisa. Com o propósito de adequar as questões à realidade investigada (GIL, 1999).

3.3.2 Desenvolvimento do produto educacional

No momento seguinte, foi desenvolvido um produto educacional digital para ser usado como instrumento de mediação de aprendizagem, o aplicativo móvel intitulado H2elmintOs, visando uma melhor compreensão das helmintoses veiculadas pela água, lombriga e esquistossomose.

O aplicativo H2elmintOs foi criado a partir de uma versão gratuita, disponibilizada pelo site Fábrica de Aplicativos (Fabapp - <https://fabricadeaplicativos.com.br/>) e contém, em sua interface, a primeira tela com logomarca, conforme mostra a figura 5 abaixo.

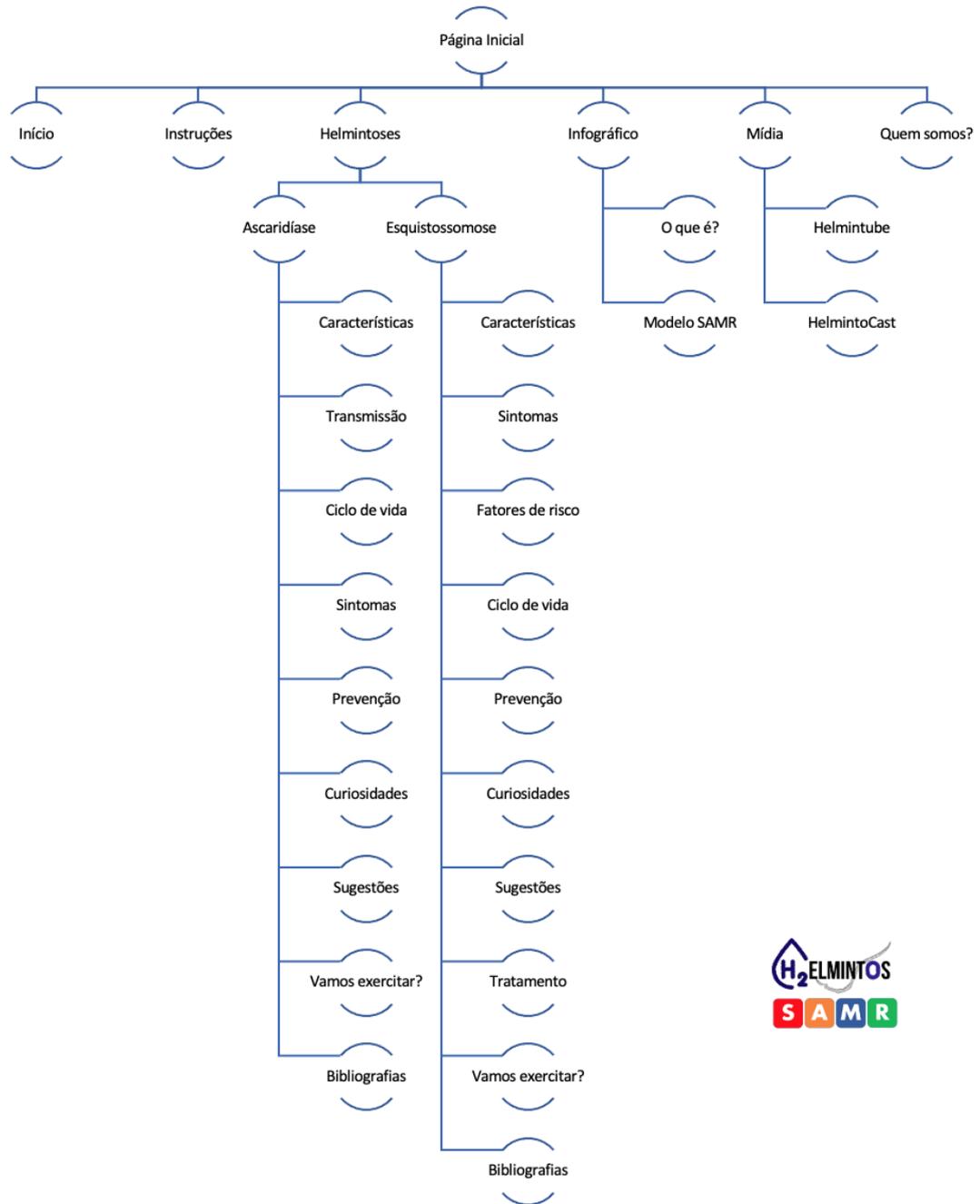
Figura 5 – Tela inicial do Aplicativo H2ELMINTOs.



Fonte – Autor, 2020.

A Figura 6 apresenta um fluxograma que mostra o conjunto de recursos que foram desenvolvidos no H2elmintOs durante a execução da pesquisa.

Figura 6 – Recursos do aplicativo H2elmintOs.



Fonte: Autor, 2020.

O recurso tecnológico segue o modelo de utilização de tecnologia em sala de aula, intitulado de *SAMR Model* ou Modelo SAMR, criado pelo Dr. Ruben Puentedura em 2006.

Após a construção do aplicativo, foi realizada uma aula remota síncrona (Nível Substituição) com 15 estudantes, pertencentes do ensino médio, a respeito das helmintoses abordadas no aplicativo, bem como foi disponibilizado o aplicativo aos alunos (Aumento).

Em momento posterior, foi realizado uma oficina online com a temática: "Construção de infográficos", onde foi abordado conceito, tipos e principais recursos para o desenvolvimento desta atividade.

Ao final da oficina, os estudantes foram divididos em 6 grupos, e foi solicitado que estes grupos criassem infográficos (Modificação) com base na aula remota e no uso do aplicativo H2elmintOs. Estes infográficos serviram como resultado do processo de aprendizado do tema proposto, com base na metodologia SAMR e foram compartilhados na rede social (Redefinição), neste caso, foi utilizado o Instagram® (@h2helmintos).

3.4 AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS

O produto educacional foi avaliado e validado por alunos e professores respectivamente. Tais avaliações foram realizadas através da aplicação de questionários do *Google forms*.

3.4.1 Avaliação do aplicativo H2elmintOs – Alunos

Por fim, após utilização do H2elmintOs pelos 15 estudantes, foi aplicado um questionário para avaliação geral do aplicativo desenvolvido, contendo oito perguntas (APÊNDICE B), sendo três delas objetivas e cinco discursivas.

3.4.2 Validação do aplicativo H2elmintOs – Professores

Quanto a validação do aplicativo H2elmintOs, foi aplicado um questionário (APÊNDICE C) contendo dezesseis perguntas objetivas, onde as alternativas das respectivas perguntas seguiram a escala adaptada de Likert. O link do formulário foi enviado para professores de ciências e biologia do ensino fundamental e médio da rede pública e particular.

O produto educacional foi avaliado por meio dos parâmetros para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para o campo das Ciências Ambientais, a saber: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade (CAPES, 2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO TESTE INICIAL

Foram obtidas 133 respostas, entre as de múltipla escolha (Tabela 1) e as subjetivas.

Tabela 1 - Resultados das Perguntas Objetivas do teste inicial.

Perguntas	Sim (%)	Não (%)
1. Você conhece alguma doença causada por verme?	78,2	21,8
2. Você ou alguém da sua família já contraiu algum tipo de verminose?	51,1	48,9
3. Conhece algum tipo de medida profilática (preventiva) a respeito das verminoses?	61,7	38,3
4. Existe alguma ação no seu bairro ou na sua cidade para redução dos casos de verminoses?	21,8	78,2
5. É possível contrair algum tipo de verminose por meio do contato com água?	95,5	4,5
6. Conhece algum sintoma típico de doenças causadas por helmintos?	30,1	69,9
7. Considera importante trabalhar medidas preventivas sobre verminoses na escola em que você estuda?	97,7	2,3
8. Reconhece alguma mudança em seu hábito de vida que lhe protegeria contra doenças como as verminoses?	75,9	24,1
11. O smartphone pode facilitar em algum momento o processo de aprender?	98,5	1,5
12. Você já utilizou algum app ou smartphone em sua escola no momento de aprendizagem?	82	18

Fonte - Autor, 2020.

Na primeira pergunta do teste inicial foi analisado o número de participantes que conheciam algum tipo de doença causada por verme. Verificou-se que 78,2% (104) dos participantes conheciam algum tipo de doença causada por verme, e 21,8% (29) dos participantes não conheciam.

Ao questionar os estudantes, a respeito de um tema simples e importante, verificamos que existem indivíduos que ainda não conhecem qualquer tipo de verminose. Esses resultados evidenciam a necessidade da criação e manutenção de estratégias que visem a disseminação de informação a respeito destas patologias, que mesmo presente no cotidiano dos brasileiros, ainda é desconhecida para muitos.

Na segunda pergunta do teste inicial, foi questionado se o aluno ou seus respectivos familiares haviam contraído algum tipo de verminose, onde 51,1% (68) afirmaram que sim, enquanto 48,9% (65) afirmaram não ter contraído nenhum tipo de verminose.

As pesquisas a respeito das helmintoses, ainda mostram o Brasil como país que apresenta um elevado número de casos destas patologias (WALDMAN; SATO, 2016).

Dentre os participantes que declararam não ter contraído algum tipo de verminose, possivelmente existe falta de informação a respeito do tema, como evidenciado na primeira questão do teste inicial, onde 21,8% (29) dos alunos responderam que não conheciam nenhuma doença causada por este tipo de agente etiológico.

As helmintoses apresentam medidas preventivas bem definidas, sendo este conhecimento importante para erradicação ou redução dos números de casos destas patologias. Diante disso, foi elaborada a terceira pergunta do pré-teste.

Analisando as respostas da terceira pergunta, foi possível verificar que a maior parte dos participantes, 61,7% (82), conhecia algum tipo de medida preventiva contra verminoses. Apesar da maioria dos alunos conhecer alguma dessas medidas, existe a necessidade do aumento de informações acerca do tema abordado, mostrando a relevância do desenvolvimento e aplicação de recursos educacionais eficazes.

Os alunos envolvidos na pesquisa são, em sua maioria, moradores do Cabo de Santo Agostinho, cidade situada na Região Metropolitana do Recife. A cidade mostra excelentes índices econômicos, porém ainda possui elevados números de casos de helmintoses. Isso demonstra que maiores esclarecimentos dos moradores

sobre o tema têm gerado condições sanitárias precárias e falta de incentivo a programas específicos que visam a redução dos números de casos.

Como resultado da quarta pergunta, 78,2% (104) dos alunos afirmam não haver nenhuma ação de combate às verminoses, na cidade em que vivem. Mesmo nos locais onde os alunos afirmaram não haver ações educativas de combate a esses parasitas, eles ressaltaram que existe a possibilidade de haver estas ações, mas apresentam-se ineficazes ou até mesmo não são divulgadas a população.

Vale ressaltar que em nosso país, mais de 40 milhões de pessoas não têm acesso à água de boa qualidade e os rios estão sendo rapidamente degradados. Exploração, falta de manutenção dos mananciais, má distribuição, poluição e desperdício são fatores que demonstram a falta de cuidado com este valioso bem. Assim sendo, a água pode se tornar um veículo de algumas helmintoses.

A quinta pergunta questiona aos alunos se havia possibilidade de recursos hídricos transmitirem alguma verminose. Os resultados evidenciaram que 95,5% (127) dos alunos responderam positivamente, demonstrando conhecer essa relação da água com a transmissão de doenças e apenas seis alunos responderam não conhecer essa relação.

O grupo dos helmintos é bem conhecido por provocar inúmeras patologias em animais e plantas. Com base nisso, a sexta pergunta do pré-teste questionou o conhecimento dos alunos em relação aos sintomas presentes nas doenças causadas por vermes. Onde a maioria (69,9%) afirmou não possuir nenhum conhecimento a respeito dos sintomas e 30,1% responderam ter algum tipo de conhecimento.

De-Cid Peralta (1981), afirma que a educação é um dos fatores chaves para impulsionar o fomento de saúde :

"através de um conhecimento progressivo da capacidade individual para modificar e melhorar as condições que contribuem à morbidade, os indivíduos poderão adquirir maior interesse na mudança de seu comportamento, assim como de seu meio ambiente".

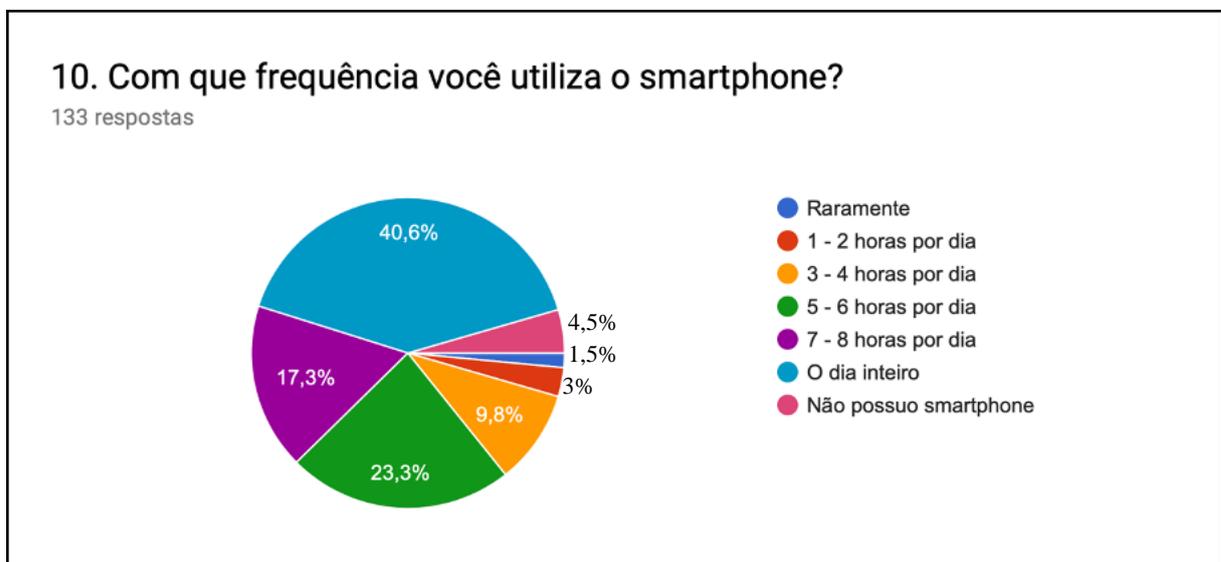
Os indivíduos assim poderão "participar efetivamente no planejamento, implemento e avaliação de programas de educação em saúde, contribuindo ativamente para prevenção e promoção" (OMS, 1982)

Tendo por base esse pressuposto e considerando que as ações educativas podem ser realizadas em diferentes locais, entre estes o ambiente escolar,

possibilitando a ação de diferentes grupos populacionais (PEDRAZZANI, 1989), foi observado que a sétima pergunta do teste inicial, foi questionado se os estudantes julgavam importante trabalhar medidas preventivas sobre as verminoses no ambiente escolar. Foi possível observar que 97,7% dos alunos julgam ser importante o trabalho deste tema no ambiente escolar. Em continuação, a oitava questão demonstrou que a maioria dos alunos entende que existem medidas profiláticas simples que ajudam a combater as verminoses.

Tendo em vista a importância da utilização do smartphone em sala de aula, e identificando sua importância na construção desse trabalho, os alunos foram questionados se eles possuíam o aparelho. Analisando os resultados da nona questão subjetiva, observou-se que apenas seis dos alunos não possuíam telefone na ocasião. Ainda nesse tema, os alunos foram questionados na décima questão sobre a frequência de utilização do smartphone no dia a dia. Analisando os resultados, foi visto que a maioria (40,6%), respondeu que passa “o dia inteiro” no telefone, e os demais passam intervalos de tempo diferentes, entre 1 a 8 horas por dia ou raramente usam o telefone, como mostrado na Figura 7.

Figura 7 - Resultados da questão 10 do teste inicial.



Fonte – Elaborado pelo autor.

Diante do crescente número de aquisições de smartphones, onde grande quantidade de recursos tecnológicos são inseridos no desenvolvimento desses aparelhos, visando uma maior ambientação dos seus usuários, os alunos foram

questionados na décima primeira pergunta sobre a utilização dos smartphones como facilitador do processo de aprendizagem. Foi possível analisar que 98,5% responderam que o telefone celular pode facilitar o processo de aprendizagem.

Além das respostas objetivas dadas nas questões onze e doze, os alunos foram convidados a comentar sobre suas respostas. De forma espontânea, cinco alunos relataram suas colocações, tais como:

“Pode facilitar sim, pois todo acesso a aprendizagem que a gente está tendo é por internet com uso do celular”.

“O smartphone auxilia no processo de aprendizagem, porque é um instrumento comum no mundo jovem e porque tem linguagem fácil e acessível”.

“Iríamos aprender mais com essa tecnologia, ficar mais incentivados e ansiosos para aprender os assuntos, acho que o smartphone ajudaria bastante com a supervisão do professor, pois é uma coisa que estamos acostumados. É uma coisa nova, e diferente que nos tiraria da rotina”.

“O smartphone pode sim facilitar o processo de aprendizagem, pois hoje em dia a tecnologia dispõe de muitas opções pro aluno e pro educador, uma boa aprendizagem com aplicativos, *podcasts*, materiais que você pode baixar para aprender”.

“Sim, o smartphone pode ajudar no momento da aprendizagem porque temos acesso rápido a conteúdos confiáveis e isso pode facilitar muito na hora de responder alguma questão”.

A espontaneidade dos alunos que reconhecem a importância do smartphone como recurso didático potencialmente facilitador do processo de aprendizagem, pode ter tido influência da grande utilização de aplicativos como recursos para melhoria do processo de ensino-aprendizagem na escola em questão. Como visto na décima segunda pergunta, onde foi questionado se os alunos já haviam utilizado algum aplicativo no momento de aprendizagem no ambiente escolar. Os resultados mostram que 82% dos alunos já utilizaram algum aplicativo no momento de aprendizagem, em

sala de aula. Pode-se observar com as colocações dos estudantes a seguir, tais como:

“Já usei o smartphone para aprendizagem na escola, para acessar slides ou tirar alguma dúvida que ficou pendente durante a aula para ajudar nas atividades.”

“Já usei sim, principalmente nas aulas técnicas, quando eu não entendia algum assunto, o professor deixava pesquisar, ou quando tinha alguma questão que eu não sabia responder, e eu aprendia muito [...] A implementação das tecnologias está vindo aos poucos, mas tá se desenvolvendo bastante. Eu acho que isso facilitaria muito a vida de todos, inclusive do professor”.

“Sim, já usei o smartphone, para baixar material em pdf, e acho que ele funciona, desde que o aluno não se distraia, use o telefone realmente só para aprender, e não use com redes sociais, mas se for pra compartilhar ou procurar alguma coisa da aula, sim, acho muito interessante o uso do smartphone”.

“Já usei inúmeras vezes o celular pra pesquisar sobre algum termo, ou algum conteúdo pra responder alguma questão, facilita muito pois temos acesso rápido”.

Tendo em vista a necessidade de novas formas de prevenção de doenças como as helmintoses e o entendimento da mesma, foi realizado uma última pergunta no pré-teste, onde foi questionado se o uso do smartphone poderia auxiliar na prevenção das verminoses. Os resultados estão apresentados na figura 8, onde 50,4% acreditam que sim, 44,4% afirmam que talvez e 5,3% marcaram que não.

Figura 8 - Resultado da questão 13 do teste inicial.



Fonte – Autor, 2020.

Analisando os dados do teste inicial, foi possível observar que mesmo com um quantitativo elevado de alunos que não conhecem nenhum tipo de verminose, os mesmos reconhecem que é importante o uso dos recursos tecnológicos como forma de prevenção e conscientização da população, visando uma minimização dos números de casos de doenças provocados por esses helmintos (NEVES, 2011; HORNINK, 2013).

4.2 PRODUTO EDUCACIONAL - APLICATIVO H2ELMINTOS

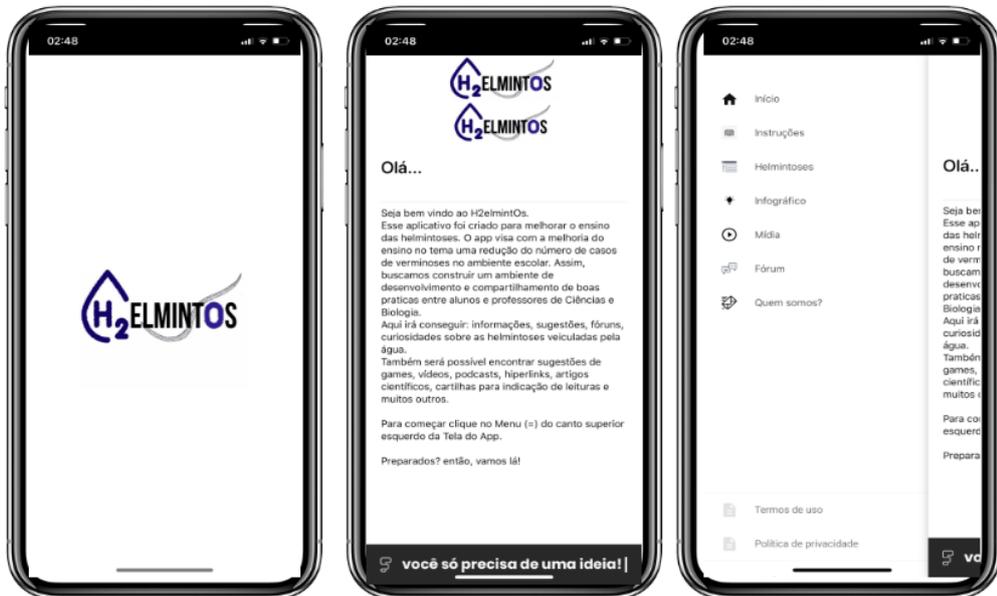
O produto educacional, nomeado H2elmintOs, pode ser acessado pelo link (https://app.vc/h2elmintos_2119219) ou lendo o QR Code (Figura 9). Este aplicativo está licenciado com uma Licença *Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional*. Na parte lateral da interface do app (Figura 10) contém as seguintes abas: **Início**, **Instruções**, **Helmintoses**, **Infográficos**, **Mídia e Quem somos?**. O ambiente com abas, foi pensando para aumentar a interação do app com os usuários.

Figura 9 – QR Code para acesso do H2elmintOs.



Fonte – Fábrica de Aplicativos.

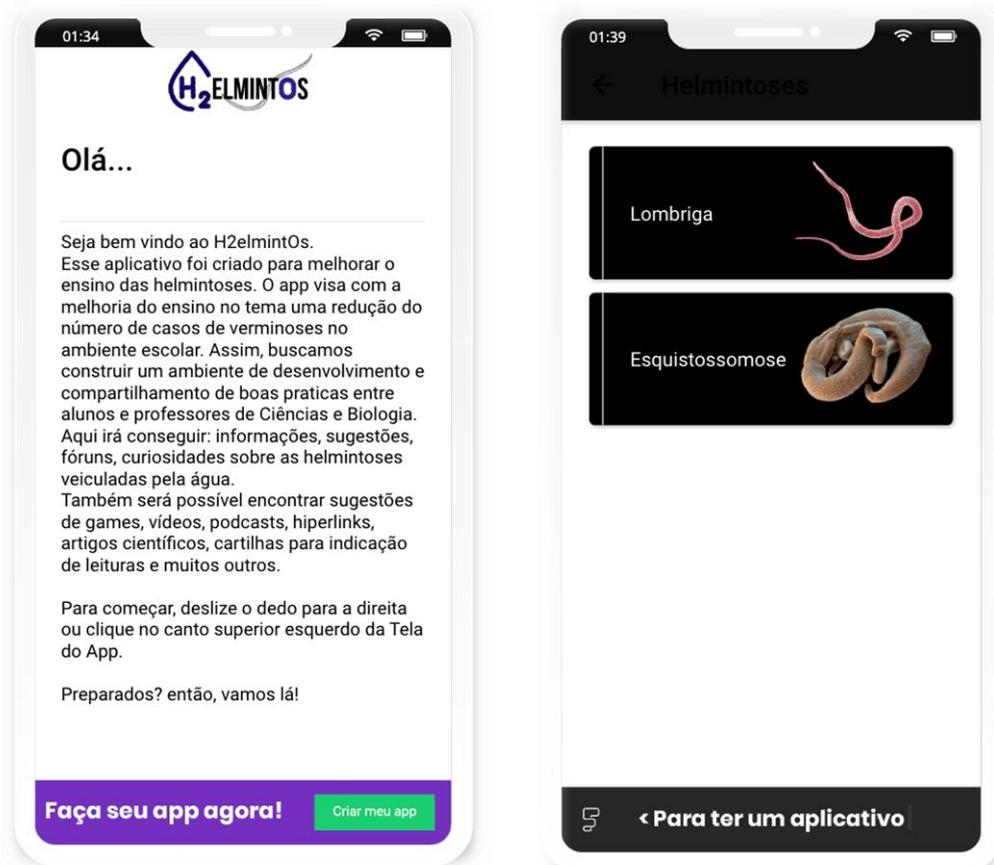
Figura 10 - Interface H2elmintOs.



Fonte – Autor, 2020.

A aba **Início** dá acesso rápido à tela inicial do app; a aba **Instruções** contém uma breve explicação sobre as funcionalidades do app (Figura 11). Já na aba **Helmintoses** contém informações sobre Ascaridíase e Esquistossomose, onde é possível encontrar informações pertinentes às doenças como seus respectivos agentes etiológicos, e suas medidas profiláticas (Figura 11).

Figura 11 – Aba de Instruções, Helmintoses



Fonte: O autor, 2020.

Estas helmintoses foram escolhidas por possuir alta incidência e serem veiculadas pela água ou por terem alguma das etapas do seu ciclo de vida/reprodutivo no ambiente aquático. Nesta aba, ainda é possível encontrar material de apoio às aulas de ciências e biologia pertinentes às helmintoses, contendo atividades pedagógicas e sugestões de recursos didáticos como fotografias, vídeos, cartilhas e jogos. Estes recursos foram pesquisados em fontes confiáveis para que os usuários possam se familiarizar, de forma rápida, com os temas propostos pelo app.

Na aba **Infográfico** é possível encontrar dicas e informações de como construir infográficos (Figura 12). Já na aba de **Mídias** (em construção), é possível encontrar um acesso rápido a um ambiente de compartilhamento de boas práticas pedagógicas,

onde os alunos e professores que utilizarem o app, possam encontrar vídeo-aulas e podcasts sobre o tema, através de plataformas já conhecidas como *Youtube* e *Podcast*.

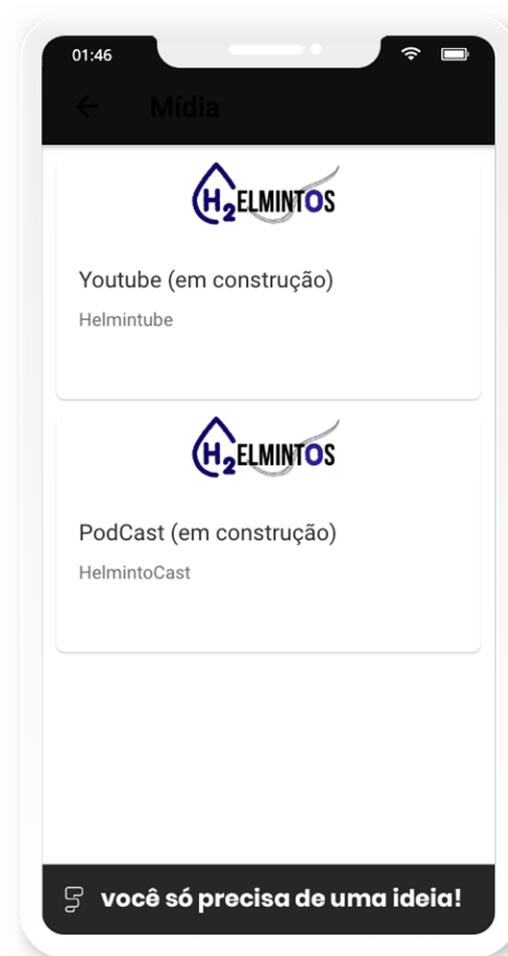
Figura 12 – Infográfico



Fonte: O autor, 2020.

O canal do *Youtube* criado, foi denominado de 'Helmintube', onde irá conter vídeo-aulas a respeito dos temas pertinentes às helmintoses mostradas pelo app. Assim como foi criado um *Podcast* com o objetivo de disponibilizar conteúdo informativo acerca das helmintoses abordadas, intitulado 'Helmintocast' (Figura 13).

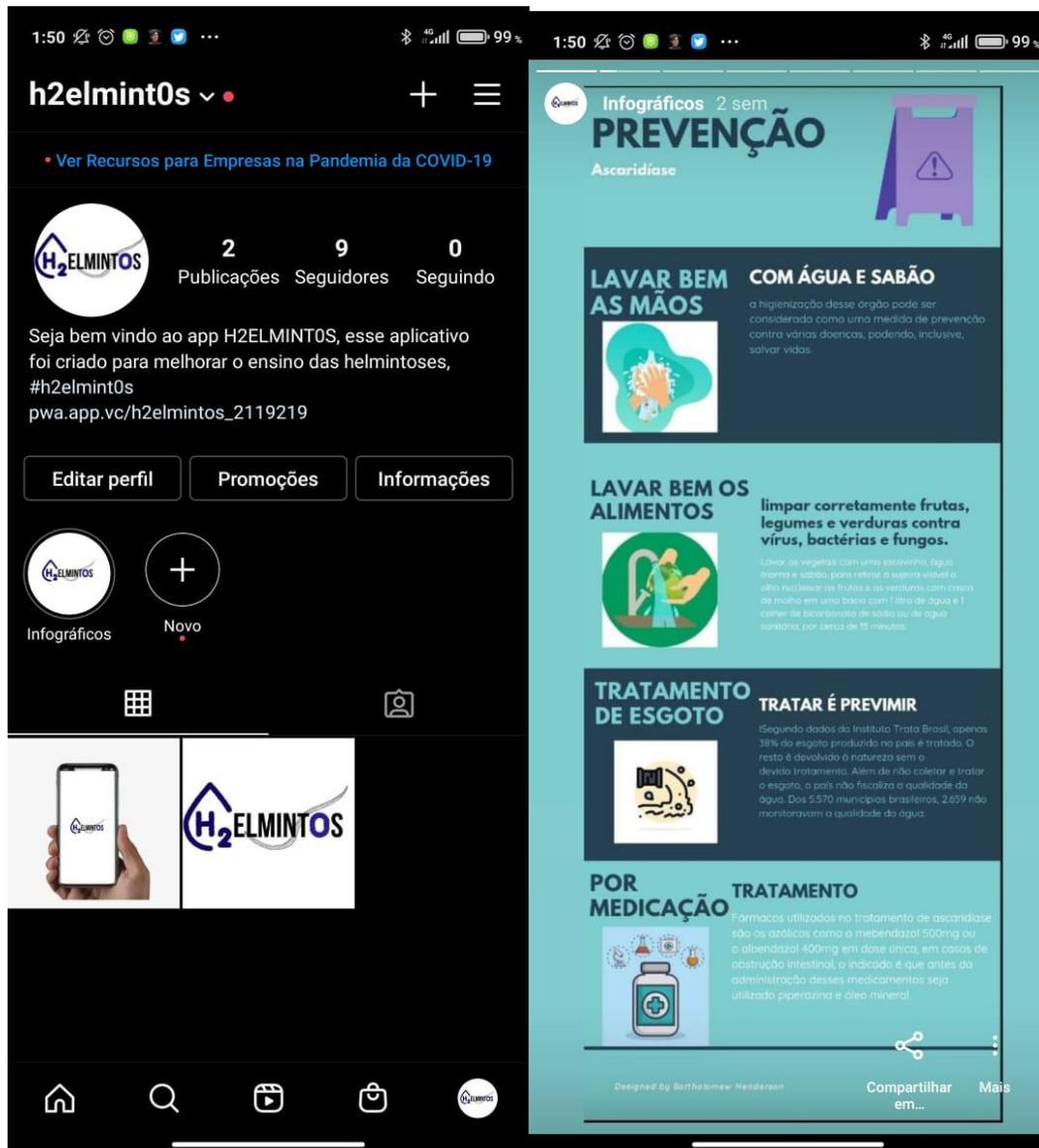
Figura 13 – Mídia



Fonte: O autor, 2020.

As atividades e os recursos foram pensados para que os estudantes pudessem ter acesso às informações qualificadas, e que fossem desafiados a pesquisar e estudar dentro do app. Para que exista um espaço colaborativo de discussão em rede foi criado uma página na rede social *instagram* '@h2elmintos' (Figura 14).

Figura 14 – Instagram @h2elmintos.



Fonte: O autor, 2020.

4.3 O MODELO SAMR NA CONSTRUÇÃO, ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS COMO PRODUTO EDUCACIONAL

Ao retomarmos a apresentação do modelo SAMR, em primeiro lugar deve ficar claro que esse modelo não deve ser entendido como um instrumento para medir a qualidade de atividades pedagógicas e nem o desempenho do professor, e sim um modelo que venha a contribuir para uma melhor compreensão do processo de integração curricular das TDIC no ensino de temas como as helmintoses. Este fato,

pode ser observado no infográfico (Figura 15) a seguir que demonstra a integração da tecnologia categorizada em cada um dos níveis de SAMR.

Figura 15 – Infográfico elaborado pelo autor, inspirado no modelo SAMR.



Fonte: O autor, 2020.

4.3.1 Substituição

Neste nível mais básico do modelo SAMR, a tecnologia substitui uma ferramenta análoga, sem mudança funcional. Pensando nisso o aplicativo H2elmintOs foi desenvolvido, buscando ser um substituto direto dos modelos já existentes, porém com melhorias evidentes a estes, trazendo a atratividade das TDICs.

Uma série de atividades de ensino ainda não foram informatizadas, mesmo no nível de substituição básico. Segundo Jude (2014), a razão para isso está relacionada à não institucionalização da política de ensino eletrônico (e-learning) que foi desenvolvida. E quando existe algum processo de substituição, ela depende inteiramente dos esforços individuais de cada professor.

Para contemplar esse nível foi realizada uma apresentação remota, a respeito das helmintoses (Ascaridíase e Esquistossomose), onde foi abordado alguns pontos importantes do tema, tais como: ciclo biológico, medidas preventivas, tratamento, biologia dos organismos e sintomas. O momento remoto, também foi utilizado para apresentação e disponibilização do aplicativo, onde foi apresentado os recursos disponíveis e suas funcionalidades. Dito isto, tanto a aula remota quanto o aplicativo, atendem ao nível de substituição pois não anulam os recursos já existentes, tais como aula presencial e o conteúdo presente no livro didático, mas trazem a atratividade e o dinamismo das TDICs.

4.3.2 Aumento

Neste nível a tecnologia atua como ferramenta de substituição com uma melhora funcional às antigas ferramentas análogas, trazendo vantagens e tornando o processo mais fácil. Partindo disso, o aplicativo contém uma curadoria a respeito do tema helmintoses, diferente do que encontramos nos recursos análogos, como os livros didáticos que trazem apenas um breve conteúdo a respeito do tema. No aplicativo é possível encontrar: imagens, vídeos, textos, sugestões de jogos, sugestões de sites, exercício e outros recursos que envolvem o tema.

Pensando na contemplação do nível em questão, os alunos utilizaram o aplicativo e todos os seus recursos disponíveis a respeito do tema.

4.3.3 Modificação

No nível de modificação a tecnologia permite uma reconfiguração significativa da tarefa, onde sem a tecnologia determinada ação seria inconcebível. Para que houvesse contemplação deste nível após assistirem à apresentação remota que contemplou o nível “S” e utilizarem o aplicativo que contemplou o nível “A” os alunos foram instigados a construir infográficos a respeito do tema helmintoses.

Para que a tarefa fosse realizada com mais facilidade e com maior engajamento, foi realizada uma oficina remota de construção de infográficos, onde foi apresentado tópicos como: conceito de infográfico, linguagem utilizada, formas de ilustração, plataformas mais utilizadas e exemplos. Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos, e para que houvesse uma maior integração os grupos continham alunos dos terceiros e segundos anos.

Os infográficos (Anexo C) foram produzidos e enviados uma semana após a oficina remota, e não houve nenhuma modificação posterior ao envio dos alunos, toda produção foi integralmente respeitada, sem que houvesse nenhuma interferência do orientador. Analisando os infográficos foi possível verificar a transformação possibilitada pelas TDICs, permitindo uma reconfiguração da tarefa.

4.3.4 Redefinição

Neste nível a tecnologia permite a criação de novas atividades, antes inconcebíveis sem tecnologia, onde é possível enfatizar a autoria, o compartilhamento e principalmente a colaboração.

Após a passagem do processo de melhoria (níveis S e A), o processo de transformação (níveis M e R) foi realizado o compartilhamento em rede dos infográficos produzidos pelos grupos de alunos, que trabalharam para a construção dos mesmos de forma colaborativa, onde cada grupo possuía alunos de segundo e terceiros anos. O compartilhamento foi feito na rede social *Instagram*, dentro da página do aplicativo @h2elmintos, visando uma possível integração com outros estudantes da mesma cidade, estado ou a nível nacional, contemplando assim o nível em questão. Sem essas plataformas de aprendizagem, os alunos não seriam capazes de demonstrar sua criação e criatividade.

Segundo Hamilton et al. (2016) apesar da crescente popularidade do modelo SAMR, há poucas conexões da teoria de Puentedura com pesquisas anteriores, e existe uma limitada quantidade de evidências científicas, para apoiar o discernimento entre os níveis do modelo SAMR. Este autor ainda, evidencia que há existência de diferentes representações do modelo, muitas delas levam ao mau entendimento e confusão. Mediante o exposto, foi observado que cada uma das fases do modelo SAMR, foram contempladas no andamento do presente trabalho. Assim, buscou-se contribuir com o entendimento e aplicabilidade do modelo SAMR.

4.4 AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS

4.4.1 Análise da avaliação do aplicativo H2elmintOs – Alunos

Ao serem questionados sobre o conteúdo, aparência e aprendizado no aplicativo, foi constatado que a maioria dos alunos entrevistados aprovou o conteúdo do aplicativo e aparência.

De maneira geral a avaliação feita pelos alunos foi positiva, as questões foram organizadas de modo a analisar: usabilidade, aprendizagem e integração com as TDICs. Quinze alunos participaram das oficinas, no entanto somente nove responderam o formulário. As perguntas e suas respectivas respostas estão apresentadas abaixo na Tabela 2. Nas perguntas discursivas, foram apresentadas na tabela apenas duas respostas mais relevantes das nove obtidas.

Tabela 2 - Perguntas e respostas do formulário de avaliação do H2elmintOs pelos alunos.

Perguntas	Respostas	
1. O aplicativo H2elmintOs lhe ajudou a compreender o tema proposto?	Sim	100 %
	Não	0%
2. O que você achou do aplicativo H2elmintOs?	“Realmente, é muito bom! Tem informações detalhadas, bastantes objetivas, melhorando ainda mais o nosso aprendizado”	
	“Achei um aplicativo muito bom para o aprendizado do assunto proposto”	

3. O que você considerou mais interessante durante o uso do aplicativo H2elmintOs?	<p>“A maneira com que foram divididos os conteúdos, o que torna o aprendizado mais fácil”</p> <p>“A presença de jogos, vídeos e questões sobre o assunto que complementam os textos”</p>				
4. O smartphone facilitou em algum momento o processo de aprendizagem?	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sim	100%	Não	0%
Sim	100%				
Não	0%				
5. É possível utilizar os smartphone na sala de aula?	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Sim</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Não</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sim	100%	Não	0%
Sim	100%				
Não	0%				
6. Além dos conteúdos abordados no aplicativo, considera que aprendeu mais alguma coisa durante a utilização do aplicativo?	<p>“Sim, que a tecnologia é de grande ajuda no aprendizado”</p> <p>“Sim. Os modos de prevenção contra essas doenças era um assunto no qual eu não tinha muito conhecimento e o App explicou muito bem, além disso as imagens de como essas doenças são transmitidas ajudou bastante na hora de entender mais o assunto em pauta”</p>				
7. O que pode ter dificultado ou não foi produtivo durante a utilização do aplicativo H2elmintOs?	<p>“Eu não consegui descobrir até agora algo que não seja bom no App. Eu realmente gostei da iniciativa desse projeto e com o decorrer do tempo ele vai se torna, em minha opinião, muito útil para a sociedade e além disso da para aproveitá-lo tranquilamente até para quem não entende muito de tecnologia, pois de explorar todas as coisas que ele propõe e explica”</p> <p>“A parte do menu por estar branca (sem nenhum detalhe para identificação)”</p>				
8. O que você alteraria no aplicativo H2elmintOs?	<p>“A questão do menu por estar branco e mudaria para que conseguíssemos ampliar as fotos no próprio aplicativo por facilitaria para a visualização”</p>				

“Tornaria mais visível a opção para abrir as abas”

Fonte: Autor, 2020.

Nas questões objetivas, a totalidade das respostas foram positivas, evidenciando a eficácia da utilização das TDICs na sala de aula, otimizando o processo de aprendizagem. Na primeira pergunta, 100% dos alunos responderam que o aplicativo ajudou a compreender o tema proposto, evidenciando a importância do aplicativo H2elmintOs como um recurso importante no processo de ensino das helmintoses. O aplicativo ainda traz dentro das respectivas abas das helmintoses, links para exercícios e sugestões de outras páginas a respeito do tema (Figura 16).

Figura 16 – Aba Vamos Exercitar

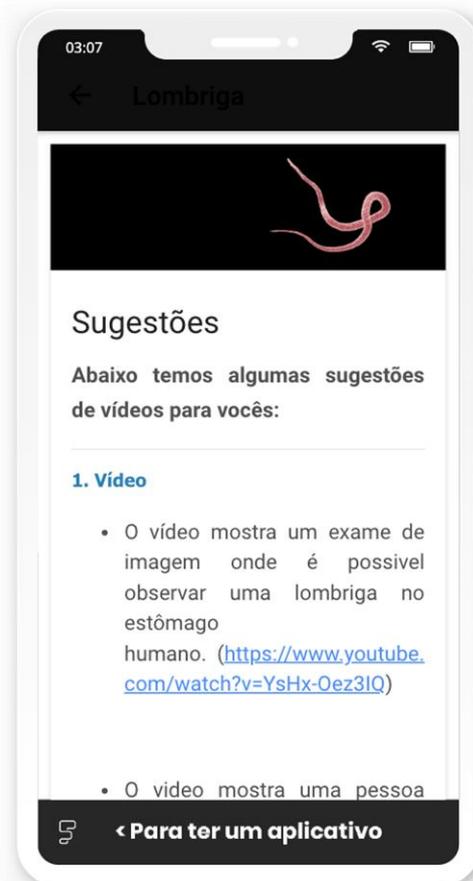


0

Fonte: O autor, 2020.

Nas questões 4 e 5, todos os alunos evidenciaram a importância do *smartphone* como um objeto facilitador no processo de aprendizagem e que sua utilização em sala de aula é possível. Dados como estes só reforçam a necessidade de maior familiaridade dos professores com as TDICs disponíveis. Corroborando com Jude (2014), que muitos dos professores nas instituições de ensino são imigrantes digitais, mas ensinam alunos que são nativos digitais, e isso pode resultar em uma aprendizagem ineficaz. O autor ainda retrata que algumas vezes as instituições não realizam a introdução dos recursos tecnológicos nos sistemas educacionais, resultando na dependência de cada professor para que a integração com essas ferramentas ocorra. No entanto, quando há uma boa integração das TDICs na educação, os resultados tendem a ser mais eficazes. O aplicativo contém sugestões que podem contribuir para uma melhor utilização, assim como um melhor engajamento com o tema proposto, respeitando o contexto escolar em que os usuários estão inseridos (Figura 17).

Figura 17 – Aba de Sugestões



4.4.2 Análise da Validação do aplicativo H2elmintOs – Professores

Mesmo com as limitações de uma plataforma gratuita, foi possível verificar com a análise dos resultados da validação dos professores que o aplicativo se apresentou de forma positiva (Tabela 3).

Tabela 3 - Perguntas e respostas do formulário de validação com os professores.

Pergunta	Resposta	(%)
1. Perfil Profissional: qual a sua atuação profissional.	Docente do ensino fundamental	12,5
	Docente do ensino médio	75
	Docente do componente curricular ciências	0
	Docente do componente curricular biologia	12,5
	Docente de outros componentes curriculares	6,3
	Docente do ensino superior publica	0
	Docente do ensino superior privada	21,9
2. Como você avalia sua experiência de utilização do aplicativo H2elmintOs?	Muito ruim	0
	Ruim	0
	Levemente ruim	0
	Levemente bom	3,1
	Bom	15,6
	Muito bom	81,3
3. Você concorda que os recursos utilizados no aplicativo H2elmintOs (vídeos, imagens, materiais de leitura) contribuirão para o entendimento dos conteúdos abordados?	Discordo totalmente	0
	Discordo	0
	Não estou decidido	0
	Concordo	15,6
	Concordo totalmente	84,4
4. Você considera a interface do aplicativo H2elmintOs adequada ao público alvo?	Discordo totalmente	0
	Discordo	0
	Não estou decidido	3,1

	Concordo	31,3
	Concordo totalmente	65,6
5. Você considera o conteúdo do aplicativo H2elmintOs apropriado para o público alvo?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	0
	Provavelmente sim	18,7
	Definitivamente sim	81,2
6. Você considera a linguagem do aplicativo H2elmintOs adequada para o público alvo?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	0
	Provavelmente sim	12,5
	Definitivamente sim	87,2
7. Como você avalia a aplicabilidade do H2elmintOs no processo de aprendizagem do tema proposto?	Não é importante	0
	As vezes importante	0
	Moderado	3,1
	Importante	21,9
	Muito importante	75
8. Você considera que os conteúdos e aparência do aplicativo H2elmintOs são apresentados de forma clara, simples e objetiva?	Discordo totalmente	0
	Discordo	0
	Não estou decidido	0
	Concordo	25
	Concordo totalmente	75
9. Você considera que os conteúdos abordados no aplicativo contemplam as competências específicas da temática ambiental tendo como habilidades (EM13CNT302) e (EM13CNT310) da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio presentes na BNCC?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	3,1
	Provavelmente sim	25,1
	Definitivamente sim	71,9
10. Professor, agora analisando como aluno, você acha possível promover o	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0

processo de aprendizagem sobre as helmintoses utilizando o aplicativo?	Indeciso	0
	Provavelmente sim	18,8
	Definitivamente sim	81,3
11. Qual a possibilidade de utilização do aplicativo H2elmintOs em suas aulas de biologia?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	3,1
	Provavelmente sim	21,9
	Definitivamente sim	75
12. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Aderência" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa.	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	6,3
	Provavelmente sim	9,4
	Definitivamente sim	84,4
13. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Impacto" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	6,3
	Provavelmente sim	15,7
	Definitivamente sim	78,1
14. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Aplicabilidade" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	6,3
	Provavelmente sim	15,6
	Definitivamente sim	78,1
15. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Inovação" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES?	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0
	Indeciso	6,3
	Provavelmente sim	12,5
	Definitivamente sim	81,2
16. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Complexidade" para produtos	Definitivamente não	0
	Provavelmente não	0

tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES?	Indeciso	9,4
	Provavelmente sim	15,7
	Definitivamente sim	75

Fonte – Autor, 2020.

Na primeira questão do formulário de validação (Tabela 3), os professores foram questionados quanto o seu perfil profissional. Foi possível analisar que a maioria dos professores que participou da validação leciona no ensino médio (72%), e o segundo maior número foi de professores de ensino superior da rede privada (21,9%).

A segunda pergunta, questionou a experiência do professor frente a utilização do aplicativo e 81,3% responderam "Muito bom". Sendo tal constatação de extrema importância quando se trata de um recurso tecnológico, que visa uma melhor integração dos discentes e docentes com os temas propostos, melhorando assim o processo de ensino. Nesses casos, esses aspectos são combinados com a complexidade dos contextos no qual os professores estão inseridos, suas escolhas pedagógicas, bem como suas crenças e motivações, tornando a integração da tecnologia em ambientes educacionais ainda mais difícil (HENNESSEY et al. 2005; BEBELL et al., 2004).

A terceira questão, verificou a concordância com os recursos utilizados no aplicativo, recursos estes que foram frutos de uma curadoria a respeito do tema. A maioria dos professores (84,4%) respondeu que concordavam totalmente com os recursos que foram utilizados.

Na nona questão do formulário, os professores foram questionados a respeito dos conteúdos abordados no aplicativo, se estes contemplavam as competências das temáticas ambientais e suas respectivas habilidades presentes na BNCC. Mais uma vez a maioria dos professores (71,9%), sinalizaram positivamente, marcando "Definitivamente sim". Nesta mesma pergunta, 25,1% dos professores, marcaram "Provavelmente sim" e 3,1% marcaram que estavam "Indecisos". Analisando estas respostas é possível perceber que alguns professores ainda não são familiarizados

com algumas das competências e habilidades presentes na BNCC. Esta análise da abertura a um debate, para uma possível necessidade de mais formações e mais eventos de integração para com as temáticas presentes na BNCC.

As respostas a decima e decima primeira questão evidenciaram a aceitação da ferramenta tecnológica por parte dos professores, fato que evidencia a importância deste trabalho para a comunidade dos docentes de ensino fundamental e médio. Dos parâmetros da CAPES mencionados, presentes da decima segunda questão a decima sexta questão, foram no geral positivos pelos especialistas. Destacamos “aderência” e “inovação” do aplicativo com os melhores índices de avaliação, com resultados 84,4% e 81,2% sinalizando "Definitivamente sim", respectivamente, principalmente no que tange à “inovação” por se tratar de um conceito muito amplo conforme contemplado e planejado na construção do aplicativo.

O aplicativo foi licenciado no Creative Commons (Anexo D) e será disponibilizado no site do PROFCIAMB nacional, bem como no Repositório Institucional da UFPE.

5. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo H2elmintOs foi realizado, contemplando assim, o objetivo principal deste trabalho. A eficiência do aplicativo foi verificada quanto à sua utilização como uma ferramenta tecnológica para facilitar a aprendizagem das helmintoses (Ascaridíase e Esquistossomose) veiculadas pela água. O trabalho evidenciou ainda a importância do engajamento com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

A análise dos resultados dos formulários de avaliação do produto educacional, no qual participaram especialistas e estudantes, trouxe um destaque à popularidade do aplicativo. Apesar das limitações por se tratar de uma plataforma gratuita, impedindo assim o uso de alguns recursos do aplicativo, o objetivo geral foi atingido. Oo H2elmintOs se mostrou atrativo e fundamental para um melhor entendimento do tema, além disso, contemplou todos os níveis do modelo SAMR.

Críticas e sugestões foram recebidas de alguns usuários e serão apreciadas para a melhoria do recurso educacional. Por fim, espera-se que o este produto possa incentivar outras pesquisas futuras, com o envolvimento de outras temáticas não só

do campo do ensino de saúde e educação, mas de outros temas dentro do ensino de biologia, a fim de proporcionar uma maior integração da disciplina com seus professores, alunos, e as TDICs existentes. Assim, melhorando o conhecimento da comunidade escolar com novas propostas de ensino, como o modelo SAMR.

O Aplicativo continuará sendo alimentado, visando uma maior interação com os atuais e futuros usuários, onde a perspectiva é continuar nutrindo não só o H2elmintOs, como também a publicação de episódios para o HelminoCast, Helmintube e publicação de conteúdos no Instagram do @h2elmintos, onde será mantido uma rede de compartilhamento de boas práticas à respeito do tema proposto.

REFERÊNCIAS

ABDULLA *et al.* **Schistosomiasis Mansoni: Novel Chemotherapy Using a Cysteine Protease Inhibitor.** Plos medicine. 14, 130-138, 2007.

ALMEIDA, M. M. **Efeito da quimioterapia com praziquantel no perfil de citocinas de indivíduos infectados pelo *S. mansoni* portadores de fibrose periportal.** 2009. 78f. (*Mestrado em Ciências Biológicas: Imunopatologia das Doenças Infecciosas e parasitária*) – Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares.

ALMEIDA, P. S.; ARAÚJO, MSO. **Educação e Conscientização Popular: Uma estratégia para o combate das enteroparasitoses.** 2007.

ARAUJO-JORGE, T. C.. Embasamento técnico e sugestões para ações de controle das Doenças da Pobreza no Programa de Erradicação da Pobreza Extrema no Brasil. (Nota Técnica n.º 1/2011/ Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz-/Diretoria, versão 4, 2 de setembro de 2011). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/media/NotaTecnica_IOC%20v2%20Doencas%20> Acesso em: 09/03/2020.

ARARIPE, J. P. G.A. **Competências Digitais na Formação Inicial de Professores** [recurso eletrônico] / [Juliana Pereira Gonçalves de Andrade Araripe e Walquíria Castelo Branco Lins ; organização Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) e CESAR School]. — São Paulo : CIEB ; Recife : CESAR School, 2020. Dados eletrônicos (pdf).

BAZ, Esra Harmandaoğlu; BALÇIKANLI, Cem; CEPHE, Paşa Tevfik. Introducing an innovative technology integration model: Echoes from EFL pre-service teachers. **Education and Information Technologies**, v. 23, n. 5, p. 2179-2200, 2018.

BEBELL, Damian; RUSSELL, Michael; O'DWYER, Laura. Measuring teachers' technology uses: Why multiple-measures are more revealing. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 37, n. 1, p. 45-63, 2004.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Esquistossomose.** 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/esquistossomose>.> Acesso em: 01/06/2020.

BRASIL. **Vigilância Epidemiológica e Controle da Esquistossomose.** 2007. Disponível em: ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/manu_esqui.pdf. Acesso em: 16/10/2019.

CARVALHO *et al.* **Schistosoma mansoni e esquistosomose: uma visão multidisciplinar.** FIOCRUZ. Rio de Janeiro; 2008.

CIMERMAN, Benjamin; CIMERMAN, Sérgio. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. In: **Parasitologia Humana e seus fundamentos gerais.** 2005. p. 390-390.

COSTA, Rafiza Najara Pereira; PINHEIRO, Eduardo Mendonça. O CENÁRIO DO SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL. **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 66, 2018.

COTTA, R. M. M. et al. Pobreza, injustiça, e desigualdade social: repensando a formação de profissionais de saúde. **Rev. Bras. Educ. Med**, v. 31, n. 3 p. 278-286, 2007.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora. *Informática Educativa*, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1998.

DATASUS. **Sinan: casos de Pernambuco.** 2018. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinan/pce/cnv/pcepe.def>. Acesso em: 08/05/2020.

DA SILVA, Cleudeni Gomes; DOS SANTOS, Hudson Andrade. Ocorrência de parasitoses intestinais da área de abrangência do Centro de Saúde Cícero Idelfonso da regional oeste da prefeitura municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 1, n. 1, p. 0, 2001.

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

GRANGER, G. G., 1982. Modèles qualitatifs, modèles quantitatifs dans la connaissance scientifique. In: *Sociologie et Sociétés* (G. Houle, org.), vol. XIV, nº 1, pp. 07-15, Montréal: Les Presses de L'Université de Montréal.

HAMILTON, Erica R.; ROSENBERG, Joshua M.; AKCAOGLU, Mete. The substitution augmentation modification redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use. **TechTrends**, v. 60, n. 5, p. 433-441, 2016.

HENNESSY, Sara; RUTHVEN, Kenneth; BRINDLEY, S. U. E. Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. **Journal of curriculum studies**, v. 37, n. 2, p. 155-192, 2005.

HORNINK, Gabriel Gerber et al. **Principais parasitos humanos de transmissão hídrica ou por alimentos.** Unifam-MG, 2013.

INSTITUCIONAIS, Informes Técnicos. A promoção da saúde no contexto escolar. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. 533-5, 2002.

JARDIM, Rafaela et al. Avaliação do impacto prático dos saberes adquiridos em termos de introdução das TICs na Educação Básica com base no modelo SAMR. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola.** 2018. p. 519.

JUDE, Lubega T.; KAJURA, Mugisha Annet; BIREVU, Muyinda Paul. Adoption of the SAMR model to asses ICT pedagogical adoption: A case of Makerere University. **International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning**, v. 4, n. 2, p. 106, 2014.

LEITE BHS, Rodrigues GGP, Fernandes VV, Medeiros CS, Correia AA, de Sousa IFAC. **Incidência de esquistossomose mansônica em Pernambuco no Período compreendido entre 2010 a 2016**. Cadernos da graduação: ciências biológicas e da saúde. V.3, n. 2, p. 57-66, 2017.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932.

LUCENA, Simone. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação. Educar em Revista, Curitiba, v. 32, n. 59, 2016, p. 277-290.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. de. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. 1. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MARINHO, Simão Pedro P. et al. Oportunidades e possibilidades para a inserção de interfaces da web 2.0 no currículo da escola em tempos de convergências de mídia. **Revista e-Curriculum**, v. 4, n. 2, 2009.

MARQUETTI, Caroline Paula; DA SILVA CARLOTTO, Marieli. Ascaris Lumbricoides: Revisão de Literatura. **Revista Enfermagem e Saúde Coletiva-REVESC**, v. 4, n. 1, p. 2-7, 2020.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; SANCHES, Odécio. Quantitativo-qualitativo: Oposição ou Complementariedade? In: Caderno de Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz. Rio de Janeiro: Fiocruz, jul/set 1993.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil); Guia de bolso: DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS. Brasília, 2004. 334p. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_bolso_4ed.pdf>. Acesso em: 25/03/2020.

NEVES, David Pereira et al. **Parasitologia humana**. ed. Editora Atheneu, 2011.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Division of Control of Tropical Diseases. Intestinal Parasites Control: geographical distribution 2006.

NICOLAU, R. M. **Usos particular e educativo das tecnologias digitais de informação e comunicação pelo professor da educação básica na era digital: um estudo com base no modelo SAMR**. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado). Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Educação.

PUENTEDURA, R. R. SAMR, Learning, and Assessment. Acesso em: 28 nov. 2006. Disponível em: <https://goo.gl/oJQ1am>. Acesso em: 20/05/2020.

PUENTEDURA, Ruben R. A brief introduction to TPCK and SAMR. In: **Freeport workshop slides**. 2011.

REY, Luís. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. In: **Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nos Trópicos Ocidentais**. 2008. p. 883-883.

SAYED, *et al.* **Identification of oxadiazoles as new drug leads for the control of schistosomiasis**. *Nature*, 14, 407-412, 2008.

DA SILVA, Isabela Nardi et al. Uso de dispositivos móveis na disciplina de guarani para estudantes de uma escola multisseriada indígena. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16, n. 1, 2018.

TOSCANI, N. T., *et al.* Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas. **Revista Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.11, n.22, p.281-94, maio/agosto 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/icse/v11n22/08.pdf>. Acesso em 2 de julho de 2020.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1. ed. São Paulo, Atlas, 1987.

Vygotsky, L. S. (1991). A formação social da mente. (4a ed.) São Paulo: Martins Fontes.

VITORINO *et al.* **Esquistossomose mansônica: diagnóstico, tratamento, epidemiologia, profilaxia e controle**. *Rev Soc Bras Clin Med*. 10(1):39-45, 2012.

WALDMAN, Eliseu Alves; SATO, Ana Paula Sayuri. Path of infectious diseases in Brazil in the last 50 years: an ongoing challenge. **Revista de saude publica**, v. 50, p. 68, 2016.

WHO. **Schistosomiais: strategy**. 2018. Disponível em: <http://www.who.int/schistosomiasis/disease/en/>. Acessado em 08/10/2019.

APÊNDICE A– FORMULÁRIO DE TESTE INICIAL PELOS ALUNOS.

13/11/2020

H2elmintOs

H2elmintOs

O Aplicativo sobre verminoses transmitidas por meio do ambiente aquático ou do contato com água contaminada, como proposta educativa na aprendizagem móvel para estudantes de ensino médio.

Convidamos você para participar como voluntário(a) da pesquisa "Aplicativo sobre água e saúde como proposta educativa na aprendizagem móvel", que está sob a responsabilidade do pesquisador Henrique Victor Campos de Moura, e-mail: prof.henriquemoura@gmail.com. A pesquisa está sob a orientação de: Walma Nogueira Ramos Guimarães (orientadora), e-mail: walmalamo@gmail.com; e de Patrícia Rego Barros Filizola (co-orientadora), e-mail: patriciaarbfilizola@gmail.com.

Todas as informações por você prestadas nesta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo a sua identificação, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa através deste questionário ficarão armazenados sob a responsabilidade do pesquisador responsável. Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o pesquisador responsável por esta pesquisa.

Desde já, agradeço a sua disponibilidade e colaboração!

***Obrigatório**

1. 1. Você conhece alguma doença causada por verme? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

2. 2. Você ou alguém da sua família já contraiu algum tipo de verminose? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

13/11/2020

H2elmintOs

3. 3. Conhece algum tipo de medida profilática (preventiva) a respeito das verminoses? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

4. 4. Existe alguma ação no seu bairro ou na sua cidade para redução dos casos de verminoses? *

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

5. 5. É possível contrair algum tipo de verminose por meio do contato com água? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

6. 6. Conhece alguma sintoma típico de doenças causadas por helmintos? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

13/11/2020

H2elmintOs

7. 7. Considera importante trabalhar medidas preventivas sobre verminoses na escola em que você estuda? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

8. 8. Reconhece alguma mudança em seu habito de vida que lhe protegeria contra doenças como as verminoses? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

9. 9. Você possui smartphone? Se não, nos de uma justificativa. *

10. 10. Com que frequência você utiliza o smartphone? *

Marcar apenas uma oval.

- Raramente
 1 - 2 horas por dia
 3 - 4 horas por dia
 5 - 6 horas por dia
 7 - 8 horas por dia
 O dia inteiro
 Não possuo smartphone

13/11/2020

H2elmintOs

11. 11. O Smartphone pode facilitar em algum momento o processo de aprender? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

12. 12. Você já utilizou algum app ou smartphone em sua escola no momento de aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

13. 13. Acha pertinente o uso de smartphones na prevenção de doenças como as provocadas por vermes? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Talvez

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO H2ELMINTOS PELOS ALUNOS.

13/11/2020

H2elmintOs

H2elmintOs

O Aplicativo sobre verminoses transmitidas por meio do ambiente aquático ou do contato com água contaminada, como proposta educativa na aprendizagem móvel para estudantes de ensino médio.

Convidamos você para participar como voluntário(a) da pesquisa "Aplicativo sobre água e saúde como proposta educativa na aprendizagem móvel", que está sob a responsabilidade do pesquisador Henrique Victor Campos de Moura, e-mail: prof.henriquemoura@gmail.com. A pesquisa está sob a orientação de: Walma Nogueira Ramos Guimarães (orientadora), e-mail: walmalamo@gmail.com; e de Patrícia Rego Barros Filizola (co-orientadora), e-mail: patriciaarbfilizola@gmail.com.

Todas as informações por você prestadas nesta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo a sua identificação, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa através deste questionário ficarão armazenados sob a responsabilidade do pesquisador responsável. Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o pesquisador responsável por esta pesquisa.

Nos conte o que você achou ao utilizar nosso aplicativo!

Desde já, agradeço a sua disponibilidade e colaboração!

***Obrigatório**

1. 1. O aplicativo H2elmintOs lhe ajudou a compreender o tema proposto? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

2. 2. O que você achou do aplicativo H2elmintOs? *

3. 3. O que você considerou mais interessante durante o uso do aplicativo H2elmintOs? *

13/11/2020

H2elmintOs

4. 4. O smartphone facilitou em algum momento o processo de aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

5. 5. É possível utilizar os smartphone na sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

6. 6. Além dos conteúdos abordados no aplicativo, considera que aprendeu mais alguma coisa durante a utilização do aplicativo? *

7. 7. O que pode ter dificultado ou não foi produtivo durante a utilização do aplicativo H2elmintOs? *

8. 8. O que você alteraria no aplicativo H2elmintOs? *

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO COM OS PROFESSORES.

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Você está sendo convidado(a) a responder um questionário da pesquisa H2ELMINTOS: APLICATIVO EDUCACIONAL COM BASE NA METODOLOGIA SAMR NO ENSINO DE VERMINOSES VEICULADAS PELA ÁGUA, do pesquisador Henrique Victor Campos de Moura (prof.henriquemoura@gmail.com);

A pesquisa está sob a orientação de: Dra. Walma Nogueira Ramos Guimarães (orientadora), e-mail: walma.guimaraes@ufpe.com; e da Dra. Patrícia Rego Barros Filizola (co-orientadora), e-mail: patriciaarbfilizola@gmail.com.

O objetivo do projeto foi desenvolver o aplicativo móvel H2elmintOs para abordagem de helmintos veiculados pela água, com base no modelo SAMR. O H2elmintOs foi desenvolvido a fim de melhorar aprendizagem de biologia para os alunos do ensino médio.

Este questionário foi pensado para avaliar a percepção dos professores de biologia quanto ao uso do aplicativo H2elmintOs desenvolvido neste projeto.

O questionário possui 10 (dez) questões de múltipla escolha e o tempo para responder todos os instrumentos é de aproximadamente de 10 minutos.

Sua participação é anônima e o risco de vazamento de informações será minimizado pela proteção de seus dados em arquivos com senhas acessados apenas pelos pesquisadores responsáveis.

Caso haja alguma dúvida você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável por esse estudo.

Desde já, agradeço a sua disponibilidade e colaboração!

***Obrigatório**

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

1. 1. Perfil Profissional: qual a sua atuação profissional (informe aqui mais de uma opção). *

Marque todas que se aplicam.

- Docente do ensino fundamental
- Docente do ensino médio
- Docente do componente curricular ciências
- Docente do componente curricular biologia
- Docente de outros componentes curriculares
- Docente do ensino superior publica
- Docente do ensino superior privada

2. 2. Como você avalia sua experiência de utilização do aplicativo H2elmintOs? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Muito ruim
- Ruim
- Levemente ruim
- Levemente bom
- Bom
- Muito bom

3. 3. Você concorda que os recursos utilizados no aplicativo H2elmintOs (vídeos, imagens, materiais de leitura) contribuirão para o entendimento dos conteúdos abordados? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Não estou decidido
- Concordo
- Concordo totalmente

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

4. 4. Você considera a interface do aplicativo H2elmintOs adequada ao público alvo?
Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Não estou decidido
 Concordo
 Concordo totalmente

5. 5. Você considera o conteúdo do aplicativo H2elmintOs apropriado para o público alvo? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
 Provavelmente não
 Indeciso
 Provavelmente sim
 Definitivamente sim

6. 6. Você considera a linguagem do aplicativo H2elmintOs adequada para o público alvo? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
 Provavelmente não
 Indeciso
 Provavelmente sim
 Definitivamente sim

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

7. 7. Como você avalia a aplicabilidade do H2elmintOs no processo de aprendizagem do tema proposto? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Não é importante
- As vezes importante
- Moderado
- Importante
- Muito importante

8. 8. Você considera que os conteúdos e aparência do aplicativo H2elmintOs são apresentados de forma clara, simples e objetiva? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Não estou decidido
- Concordo
- Concordo totalmente

9. 9. Você considera que os conteúdos abordados no aplicativo contemplam as competências específicas da temática ambiental tendo como habilidades (EM13CNT302) e (EM13CNT310) da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias no Ensino Médio presentes na BNCC? *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

10. 10. Professor, agora analisando como aluno, você acha possível promover o processo de aprendizagem sobre as helmintoses utilizando o aplicativo? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

11. 11. Qual a possibilidade de utilização do aplicativo H2elmintOs em suas aulas de biologia? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

12. 12. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Aderência" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

13. 13. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Impacto" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

14. 14. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Aplicabilidade" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa. . *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

13/11/2020

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO APLICATIVO H2ELMINTOS DESENVOLVIDO NO MESTRADO PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBI...

15. 15. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Inovação" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

16. 16. Você considera que o aplicativo H2elmintOs contempla o critério de "Complexidade" para produtos tecnológicos, com base nos critérios determinados pela CAPES? Marcar apenas uma alternativa. *

Marcar apenas uma oval.

- Definitivamente não
- Provavelmente não
- Indeciso
- Provavelmente sim
- Definitivamente sim

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO A – TRABALHO APROVADO NO XX ENDIPE – RIO 2020

Endipe

TÍTULO

H2ELMINTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM BASE NA METODOLOGIA SAMR PARA O ENSINO DE VERMINOSES VEICULADAS PELA ÁGUA

Modalidade

Expositor de pôster

+ Detalhes

Título

H2ELMINTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM BASE NA METODOLOGIA SAMR PARA O ENSINO DE VERMINOSES VEICULADAS PELA ÁGUA

Data de submissão
18/02/2020

Tipo de trabalho

Modalidade

Expositor de pôster

Eixo

Educação, Comunicação e
Tecnologia

Autor

prof.henriquemoura@gmail.com

Parecerista

Cabeçalho e rodapé conforme template - Sim
Segue a formatação indicada para a modalidade - Sim
Respeita o número máximo de autores - Sim

Adequação ao eixo e ao evento - Sim

Correção textual - Sim

Clareza na apresentação - Sim

Coerência entre objetivos/metodologia/fundamentação - Sim

Contém identificação que configura quebra de anonimato - Nao

Aprovado - Sim

Justificativa - São apresentados resultados algo limitados, e a metodologia apresentada necessita de maior detalhamento. No entanto, julgo suficiente para apresentação no congresso tendo em vista os objetivos do ENDIPE.

ANEXO B – POSTER APRESENTADO NO XX ENDIPE – RIO 2020



H2ELMINTOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM BASE NA METODOLOGIA SAMR PARA O ENSINO DE VERMINOSES VEICULADAS PELA ÁGUA

EIXO 5

Henrique Victor Campos de Moura (PROFCIAMB-UFPE)
Walma Nogueira Ramos Guimarães, Universidade de Pernambuco (UPE)

INTRODUÇÃO

- Diante da popularização dos dispositivos móveis, surge à aprendizagem móvel ou *mobile learning*, teoria de aprendizagem que utiliza dispositivos móveis (smartphones e tablets) para aumentar o acesso a conteúdos, em qualquer tempo e lugar e expandir os limites internos e externos da sala de aula. Possibilitando maior compreensão de conteúdos, como exemplo, as verminoses veiculadas pela água, que acometem uma grande parcela da população de países em desenvolvimento, como o Brasil.
- Naido e Wills (1994) mencionam que a educação em saúde também é compreendida como uma das principais atividades de promoção da saúde.
- O modelo SAMR, desenvolvido pelo Dr. Ruben Puentedura em 2006 tem o propósito de auxiliar as experiências de aprendizado digital por meio do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

Diante disso, desenvolvemos um aplicativo experimental que visa à aplicabilidade da tecnologia móvel ao aprimoramento do ensino das principais verminoses veiculadas pela água.

OBJETIVOS

- Desenvolver o aplicativo móvel H2ELMINTOS para abordagem de helmintoses veiculadas pela água, com base no modelo SAMR.
- Criar um aplicativo educacional sobre helmintoses veiculadas pela água para professores da educação básica;
- Demonstrar a importância do modelo SAMR na utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação;
- Avaliar o impacto do aplicativo no entendimento das helmintoses veiculadas pela água.

METODOLOGIA

- Para avaliar o conhecimento dos estudantes em relação ao entendimento das helmintoses veiculadas pela água, foi elaborado um pré-teste com treze questões de múltipla escolha sobre o tema abordado. O pré-teste foi realizado com estudantes do segundo ano do ensino médio.
- No momento seguinte, foi desenvolvido o aplicativo móvel H2ELMINTOS, visando uma melhor compreensão do tema, abordado em sala de aula, para os estudantes. O recurso tecnológico segue o modelo de utilização de tecnologia em sala de aula, intitulado Modelo SAMR.
- Este trabalho, do tipo quali-quantitativo, está sendo realizado desde o segundo semestre de 2019 até o presente momento, na Escola Técnica Estadual Epitácio Pessoa, localizada

na cidade do Cabo de Santo Agostinho - Pernambuco, que faz parte do grupo de escolas públicas estaduais que segue o regime integral.

RESULTADOS

Tabela 1 - Resultados das Perguntas Objetivas do Pré-Teste.

Perguntas	Sim (%)	Não (%)
1. Você conhece alguma doença causada por verme?	78,2	21,8
2. Você ou alguém da sua família já contraiu algum tipo de verminose?	51,1	48,9
3. Conhece algum tipo de medida profilática (preventiva) a respeito das verminoses?	61,7	38,3
4. Existe alguma ação no seu bairro ou na sua cidade para redução dos casos de verminoses?	21,8	78,2
5. É possível contrair algum tipo de verminose por meio do contato com água?	95,5	4,5
6. Conhece algum sintoma típico de doenças causadas por helmintos?	30,1	69,9
7. Considera importante trabalhar medidas preventivas sobre verminoses na escola em que você estuda?	97,7	2,3
8. Reconhece alguma mudança em seu hábito de vida que lhe protegeria contra doenças como as verminoses?	75,9	24,1
11. O smartphone pode facilitar em algum momento o processo de aprender?	98,5	1,5
12. Você já utilizou algum app ou smartphone em sua escola no momento de aprendizagem?	82	18

Fonte - Elaborado pelo Autor.

Figura 1 – Interface H2ELMINTOS



REFERÊNCIAS

- AL-NASSER, Ahmed Sulaiman. Problems of English language acquisition in Saudi Arabia: An exploratory-cum-remedial study. *Theory and Practice in Language Studies*, v. 5, n. 8, p. 1612-1619, 2015.
- CHERNER, Todd; CURRY, Kristal. Enhancement or transformation? A case study of preservice teachers' use of instructional technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, v. 17, n. 2, p. 268-290, 2017.
- Puentedura, R. (2006). Transformação, Tecnologia e Educação. Recuperado em 15 de janeiro de 2015 de Hippasus: <http://hippasus.com/resources/tte/>

ANEXO C – INFOGRÁFICOS CRIADOS PELOS ALUNOS

NÚMERO DE MORTES POR ESQUISTOSSOMOSE NO BRASIL POR REGIÃO EM 2017

HZELMINTOS

ESQUISTOSSOMOSE

Esquistossomose é uma doença causada pelo *Schistosoma mansoni*, parasita que tem no homem seu hospedeiro definitivo, mas que necessita de caramujos de água doce como hospedeiros intermediários para desenvolver seu ciclo evolutivo.



Pernambuco é o estado com mais óbitos do Brasil decorridos da doença

286

Fonte
<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/25/obitos-por-esquistossomose-2000-2017.pdf>
<https://www.sbmt.org.br/portal/esquistossomose-e-preocupante-no-litoral-de-pernambuco/>

Feito pelo Canvas
 Kayane Victoria
 Rian
 Rodrigo Albuquerque

ESQUISTOSSOMOSE CICLO DE VIDA

1. indivíduo infectado



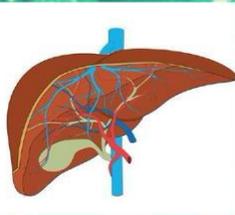
2. ovo com embrião



3. o caramujo é o hospedeiro intermediário e nele se desenvolvem as cercárias



5. As cercárias migram até o fígado, onde irão se desenvolver e virar um verme adulto



4. As cercárias são liberadas na água e penetram na pele humana



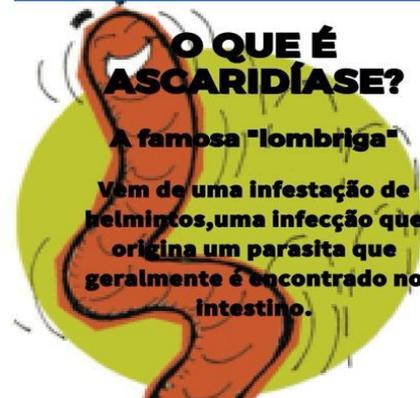
BIBLIOGRAFIA

[HTTPS://WWW.ESTUDOPRATICO.COM.BR/ESQUISTOSSOMOSE/](https://www.estudopratico.com.br/esquistossomose/)
[TTPS://WWW.SOBIOLOGIA.COM.BR/CONTEUDOS/REINOS2/ESQUISTOSSOM](https://www.sobiologia.com.br/conteudos/reinos2/esquistossom)
[HTTPS://INFOMEDICA.FANDOM.COM/P-BR/WIKI/ESQUISTOSSOMOSE](https://infomedica.fandom.com/p-br/wiki/esquistossomose)
[HTTPS://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/SCHISTOSOMA](https://pt.wikipedia.org/wiki/Schistosoma)
[HTTPS://WWW.CANVA.COM/FOLDER/ALL-DESIGNS](https://www.canva.com/folder/all-designs)

Alunos: Kayane, Rodrigo e Wellington



FUGINDO DA ASCARIDÍASE



O QUE É ASCARIDÍASE?

A famosa "lombriga"

Vem de uma infestação de helmintos, uma infecção que origina um parasita que geralmente é encontrado no intestino.



Sintomas
 • Dor de barriga
 • Diarreia
 • Bronquite
 • Pneumonia
 • Convulsões
 • Esgotamento físico
 ENTRE OUTROS SINTOMAS



FORMAS DE CONTÁGIO

Consumo de ovos que geralmente estão no solo, água, alimentos e mãos sujas.



PREVENÇÃO

- Lave bem tudo que for ingerir
- Lave bem as mãos
- Local de preparação dos alimentos sempre limpo
- Higiene pessoal sempre em dia
- Consuma apenas água filtrada



PORQUE PREVENIR?

Mesmo sendo algo que parece simples de solucionar no Brasil elas afetam 36% da população. Isso é mais do que uma em cada três pessoas. E, entre as crianças, mais da metade (55%)

Procure ajudar médica caso tenha os sintomas



@h2elmint0s

HelminTos

CICLO DA ESQUISTOSSOMOSE



1° ETAPA

O Hospedeiro definitivo do *Schistosoma Mansoni* é o homem que elimina os ovos do verme através de suas fezes.

2° ETAPA

Quando As fezes são eliminadas na água, os ovos eclodem e liberam larvas filiaadas denominadas miracídeos. Elas penetram nos caramujos, hospedeiros intermediários, onde se multiplicam.



3° ETAPA

Após 4 e 6 semanas, as larvas abandonam o caramujo na forma de cercárias e voltam para a água.

4° ETAPA

Nesse ambiente podem viver por um tempo até penetrar novamente no homem, através da pele ou mucosa.



5° ETAPA

Uma vez dentro do indivíduo, os vermes entram na circulação venosa e chegam ao coração e pulmões. Do coração, são lançados através das artérias a diversas partes do corpo. No fígado, crescem alimentando-se de sangue e depois migram para as veias do intestino.

6° ETAPA

De lá, alcançam a forma adulta, acasalam-se e começam a por ovos, dando início a um novo ciclo.



H2elmintOs



Ascaridíase

Ciclo da Ascaridíase

1- A infestação de água ou alimento contaminado pode introduzir ovos e lombriga no tubo digestório humano.

2- No intestino delgado, cada ovo se rompe e libera uma larva.

3- Cada larva penetra no revestimento intestinal e cai na corrente sanguínea, atingindo fígado, coração e pulmões, onde sofre algumas mudanças de cutícula e aumenta de tamanho.

4- Permanece nos alvéolos pulmonares podendo causar sintomas semelhantes ao de pneumonia.

5- Ao abandonar os alvéolos passam para os brônquios, traquéia, laringe (onde provocam tosse com o movimento que executam) e faringe.

6- Em seguida, são deglutidas e atingem o intestino delgado, onde crescem e se transformam em vermes adultos.

7- Após o acasalamento, a fêmea inicia a liberação dos ovos. Cerca de 15.000 por dia. Todo esse ciclo que começou com a ingestão de ovos, até a formação de adultos, dura cerca de 2 meses.

8- Os ovos são eliminados com as fezes. Dentro de cada ovo, dotado de casca protetora, ocorre o desenvolvimento de um embrião, que após algum tempo, origina uma larva.

9- Ovos contidos nas fezes contaminam água de consumo e os alimentos utilizados pelo homem.

PREVENÇÃO

Ascariíase



LAVAR BEM AS MÃOS



COM ÁGUA E SABÃO

a higienização desse órgão pode ser considerada como uma medida de prevenção contra várias doenças, podendo, inclusive, salvar vidas.

LAVAR BEM OS ALIMENTOS



limpar corretamente frutas, legumes e verduras contra vírus, bactérias e fungos.

Lavar os vegetais com uma escovinha, água morna e sabão, para retirar a sujeira visível a olho nu. Deixar as frutas e as verduras com casca de molho em uma bacia com 1 litro de água e 1 colher de bicarbonato de sódio ou de água sanitária, por cerca de 15 minutos;

TRATAMENTO DE ESGOTO



TRATAR É PREVIMIR

Segundo dados do Instituto Trata Brasil, apenas 38% do esgoto produzido no país é tratado. O resto é devolvido à natureza sem o devido tratamento. Além de não coletar e tratar o esgoto, o país não fiscaliza a qualidade da água. Dos 5.570 municípios brasileiros, 2.659 não monitoravam a qualidade da água.

POR MEDICAÇÃO



TRATAMENTO

Fármacos utilizados no tratamento de ascariíase são os azólicos como o mebendazol 500mg ou o albendazol 400mg em dose única, em casos de obstrução intestinal, o indicado é que antes da administração desses medicamentos seja utilizado piperazina e óleo mineral.

H2elmintOs

ESQUITOSSOMOSE**FATORES DE RISCO**

- EXECUTAR TAREFAS DOMÉSTICAS EM ÁGUA CONTAMINADA

AUSÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO E DE ÁGUA POTÁVEL.

- HIGIENE INADEQUADA.
- CONTATO COM AGUA INFECTADA

- EXISTÊNCIA DO CARAMUJO TRANSMISSOR

PREVENÇÃO

- EVITAR CONTATO COM AS ÁGUAS ONDE EXISTAM A PRESENÇA DE CARAMUJOS

- HIGIENE PESSOAL
- SE INFORMAR SOBRE AS CONDIÇÕES DA ÁGUA P/ ENTRAR.

- INFORMAÇÃO SOBRE O MODO DE TRATAMENTO

- DRENAR OU AUMENTAR A VELOCIDADE DA ÁGUA, NA ÁREA EM QUE VIVEMOS CARAMUJOS

- USAR ROUPA ADEQUADA SE FOR ENTRAR EM ÁGUA. EX - RIOS, LAGOS, ETC.



- ALERTAR PESSOAS QUE VIVEM EM ÁREAS PRECARIAS.

ALUNAS - SAMYRA, MARIA ALICE, MARCELLA. ACESSE :
https://pwa.app.vc/h2elmintos_2119219



ANEXO D – LICENÇA DO APLICATIVOS NO CREATIVE COMMONS

creativecommons.org/choose/?lang=pt#metadata

Ajude os outros a atribuírem-no!

Esta parte é opcional, mas, ao preenchê-la, irá adicionar metadados legíveis por máquinas ao HTML sugerido!

Título do trabalho Aplicativo educacional H2elmintOs

Atribuir o trabalho ao nome HENRIQUE VICTOR CAMPOS DE MOURA

Atribuir o trabalho ao URL

URL da fonte do trabalho

URL onde obter mais autorizações

Tem uma página web?

O trabalho Aplicativo educacional H2elmintOs de HENRIQUE VICTOR CAMPOS DE MOURA está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-Compartilhual 4.0 Internacional](#).

Copie este código para que os visitantes saibam!

```
<a rel="license"
  href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/"><img alt="Licença Creative Commons"
  data-bbox="585 315 605 335" style="vertical-align: middle; height: 1em; width: 0;"/>
  https://i.creativecommons.org/
```

Ícone Normal Ícone Compacto

16:51 13/11/2020