



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Dicler Costa Rosa Filho

Desenvolvimento de aplicativo para identificação de artrópodes como recurso na aprendizagem de taxonomia a estudantes do ensino médio

Rio de Janeiro

2020

Dicler Costa Rosa Filho

**Desenvolvimento de aplicativo para identificação de artrópodes como recurso na
aprendizagem de taxonomia a estudantes do ensino médio**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Alexandra Elaine Rizzo

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

R778 Rosa Filho, Dicler Costa.

Desenvolvimento de aplicativo para identificação de artrópodes como recurso na aprendizagem de taxonomia a estudantes do ensino médio / Dicler Costa Rosa Filho – 2020.

72f.

Orientadora: Prof.^a Dra. Alexandra Elaine Rizzo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Pós-graduação em Ensino de Biologia.

1. Biologia – Estudo e ensino - Teses. 2. Aplicativos móveis - Teses. 3. Tecnologia educacional - Teses. 4. Biologia – Métodos de ensino – Teses. I. Rizzo, Alexandra Elaine. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 371.3:57

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB7/6382

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Dicler Costa Rosa Filho

**Desenvolvimento de aplicativo para identificação de artrópodes como recurso na
aprendizagem de taxonomia a estudantes do ensino médio**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 22 de outubro de 2020.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Alexandra Elaine Rizzo (Orientadora)

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

Prof.^a Dra. Amanda Cruz Mendes

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

Prof. Dr. Eduardo Vianna de Almeida

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, pelo apoio importantíssimo em cada etapa do mestrado, e aos meus alunos, sem os quais, eu não teria conseguido. Este trabalho foi feito com eles.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, pois não me abandonou nos momentos de dificuldade.

A minha filha Laura e minha esposa Gabrielle, que suportaram e compreenderam toda a minha ausência nestes anos, me deram forças e me incentivaram a continuar. Amo muito vocês!

Aos meus pais e irmã, que sempre incentivaram os meus estudos, mesmo com todas as dificuldades e adversidades presentes, sempre foram exemplos de pessoas nobres e de bom coração.

A minha família emprestada: Luciana, Larissa, Gabriela, Gabriel, Paola e Fabiana. Que sempre dão suporte a mim e a minha esposa e estão presentes em todos os momentos.

Aos meus amigos, principalmente aqueles que dividiram os sábados e as angústias do mestrado comigo, em especial: Antolin, Felipe, Franciene, Márcia, Luciana, Oscar e Vanessa. Que sempre estavam presentes para incentivar e ajudar e ficarão marcados pela frase: “Ninguém solta a mão de ninguém.” Obrigado amigos.

Agradeço aos meus alunos, em especial: João Lucas Martins, que me ensinou muito e me ajudou a dar vida as idéias que tinha na cabeça. Você já é grande!

Agradeço a minha diretora Sheila, por sempre ser compreensiva, por incentivar e apoiar novas idéias na escola.

À minha orientadora, Dra. Alexandra E. Rizzo, pela paciência, por estar sempre presente quando procurei, por sempre usar as palavras certas no momento certo e principalmente por confiar em mim, mesmo quando eu não acreditava que iria conseguir.

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

RESUMO

ROSA FILHO, Dicler Costa. **Desenvolvimento de aplicativo para identificação de artrópodes como recurso na aprendizagem de taxonomia a estudantes do ensino médio.** 2020. 72f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Os celulares estão presentes no cotidiano das pessoas, e conseqüentemente nas escolas. Sendo assim, ele pode ser um excelente recurso para facilitar a aprendizagem. O presente trabalho teve como objetivo construir e desenvolver um aplicativo para *smartphones* em conjunto com estudantes do Ensino Médio para auxiliar na identificação de artrópodes. Dado o grau de complexidade dos termos técnicos utilizados em taxonomia, os conceitos podem não ficar muito claros para os estudantes, dificultando a aprendizagem. Utilizando um recurso ilustrado e com uma linguagem de fácil compreensão, este conteúdo pode fazer mais sentido para o aluno. O produto foi avaliado positivamente pelos estudantes e pelos professores, principalmente pela simplicidade na utilização e pelo baixo custo do produto, já que o aplicativo é gratuito e só demanda de espaço na memória do celular e da internet para realização do download. Também, podemos observar a motivação dos estudantes em novas estratégias e abordagem que fogem ao trivial.

Palavras-chave: Identificação de Artrópodes. Protagonismo Estudantil. Aplicativo Didático.

ABSTRACT

ROSA FILHO, Dicler Costa. **Development of mobile app for identification of arthropods as a resource in taxonomy learning for high school students.** 2020. 72f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Mobile phones are present in people's daily lives, and consequently in schools. Therefore, it can be an excellent resource to facilitate learning. This work aimed to build and develop an app for smartphones together with high school students to help in the identification of arthropods. Given the degree of complexity of the technical terms used in taxonomy, the concepts may not make much sense to students, making learning difficult. Using an illustrated resource and with an easy to understand language this content can make more sense for the student. The product was positively evaluated by students and teachers, mainly for its simplicity of use and the low cost of the product, since the application is free and only requires space in the memory of the mobile phone and the internet to download it. Also, we can observe the students' motivation in new strategies and approaches that are beyond the trivial.

Keywords: Arthropods Identification. Student Protagonism. Didactic Application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Área delimitada para a coleta de imagens. Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto e arredores, Paraty, RJ.....	25
Figura 2 –	Estudantes procurando artrópodes.....	25
Figura 3 –	Alunos reunidos em grupos.....	26
Figura 4 –	Abas de seleção iniciais.....	30
Figura 5 –	Ficha de identificação de Chilopoda	31
Figura 6 –	Aba de seleção dos tipos de asas de insetos.....	33
Figura 7 –	Informações sobre a asa tipo élitro	34
Figura 8-	Pesca de camarão na Baía de Tarituba em Paraty, RJ	39
Figura 9 –	Rede de pesca de camarão	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	A aula expositiva despertou a sua curiosidade sobre o assunto?.....	35
Gráfico 2 –	O conteúdo dos livros didáticos ajudaram no processo criativo?.....	35
Gráfico 3 –	Aulas em espaços não formais são mais atrativas?.....	36
Gráfico 4 –	Você ser parte no desenvolvimento do conteúdo aumentou o seu interesse no conteúdo?.....	36
Gráfico 5 –	O uso do aplicativo pode aumentar a atratividade das aulas?.....	37
Gráfico 6 –	Recursos desenvolvidos em parceria com estudantes facilitam a compreensão?.....	38
Gráfico 7 –	O aplicativo facilitou a visualização do processo de identificação dos artrópodes?.....	38
Gráfico 8 –	A utilização do aparelho de celular como recurso didático em outros temas, aumentaria o seu interesse nas aulas?.....	39
Gráfico 9 –	Diagrama de Venn, representando a distribuição dos professores por rede de ensino	41
Gráfico 10 –	Tempo de docência	41
Gráfico 11 –	Formação dos professores.....	42
Gráfico 12 –	Abordagem do tema em sala de aula.....	42
Gráfico 13 –	Diagrama de Venn, métodos de abordagem da classificação taxonômica pelos professores.....	43
Gráfico 14 –	O conteúdo do produto está adequado ao currículo de biologia?.....	44
Gráfico 15 –	O uso de <i>smartphones</i> em sala de aula, como a proposta do aplicativo, seria um recurso útil em suas aulas?.....	44
Gráfico 16 –	Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar o aplicativo?.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Número de Professores do Ensino Médio, com Formação Superior, segundo a Disciplina que Lecionam – 2007.....	28
Tabela 2 –	Parâmetros para identificação de ordens de insetos sem asas	31
Tabela 3 –	Parâmetros para a identificação das ordens de insetos alados	31
Tabela 4 –	Parâmetros para a identificação das ordens de aracnídeos	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CGI	Comitê Gestor da Internet
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICZN	Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
SDK	Kit de Desenvolvimento de Software
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	REFERENCIAL TEÓRICO	15
1.1	Educação no Século XXI	15
1.2	O Ensino da Classificação Biológica	17
1.3	Tecnologia no Ensino	18
1.4	Uso de Aplicativos Educativos	19
2	OBJETIVOS	21
2.1	Geral	21
2.2	Específicos	21
3	METODOLOGIA	22
3.1	Área de Estudo	22
3.2	Levantamento Bibliográfico	22
3.3	Desenvolvimento da Plataforma	22
3.3.1	<u>Desenvolvimento do Aplicativo</u>	23
3.3.2	<u>Imagens do Aplicativo</u>	24
3.4	Elaboração do Conteúdo do Aplicativo	26
3.5	Elaboração e Utilização do Guia	27
3.6	Avaliação do Produto com Estudantes	27
3.7	Avaliação do Produto com os Professores	28
4	RESULTADOS	30
4.1	O Aplicativo	30
4.2	Avaliação do Processo de Construção do Aplicativo pelos Estudantes	34
4.3	Avaliação do Aplicativo pelos Estudantes	37
4.4	Validação do Aplicativo pelos Professores	40
	DISCUSSÃO	46
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – Questionário Aplicado aos Estudantes	52
	APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do aluno . 54	
	APÊNDICE C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dos responsáveis dos estudantes menores (TCLE)	56

APÊNDICE D – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) do aluno...	58
APÊNDICE E – Questionário Aplicado aos Professores.....	60
APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Professores (TCLE)	62
APÊNDICE G – Termo de Autorização da Unidade Escolar	64
APÊNDICE H – Guia para os Professores	66
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa.....	70

INTRODUÇÃO

O conhecimento é a chave para ampliar a sua visão sobre o mundo. Este é o fator crucial no desenvolvimento da espécie humana, pois proporcionou que atravessássemos as adversidades e barreiras encontradas ao longo de nossa evolução e pudéssemos transferir estas informações às novas gerações, as quais podem melhorar o processo e superar as dificuldades com maior facilidade.

Assim, os seres humanos acumularam conhecimento e puderam desenvolver uma gama de tecnologias que melhoraram e sustentaram o nosso estilo de vida. Porém, estas novas tecnologias tem impeditivos para serem aplicadas em alguns setores, como o ensino público brasileiro. Seja por falta de interesse e investimento na educação pública, pelo baixo poder aquisitivo de uma grande parte do público presente nestas escolas, ou pela educação tradicional arraigada.

Nos dias de hoje, é comum vermos nas salas de aula uma parcela representativa dos estudantes que possuem um aparelho de telefonia celular em mãos. Segundo pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet do Brasil (CGI.br), cerca de 74% dos estudantes de ensino médio no país utilizam o celular para a realização de atividades didáticas (BRASIL, 2017). Estes aparelhos apresentam uma grande potencialidade se forem aliados ao ensino dos estudantes. Possuem muitas funcionalidades, são atrativos e estão conectados globalmente. Devido a este fato, o uso do celular como Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

No ensino de Biologia é importante que os alunos conheçam as diferenças morfológicas que permitam a diferenciação dos seres vivos que os rodeiam. Este entendimento contribui para a compreensão do seu lugar e da relevância que cada um possui em nosso ecossistema. Os métodos tradicionais de ensino são menos atrativos e ocorrem em apenas uma via, em que o professor passa a informação a ser absorvida pelos alunos. Este processo por muitas vezes não aproveita todo conhecimento empírico do público a que se destina, ou não faz ligação com a aplicabilidade daquele conteúdo na vida do aluno. No caso da biologia, este abismo é muito grande, os profissionais nem sempre dispõem de recursos ou habilidade para trabalhar com um conteúdo que apesar de familiar não é visível ou diretamente importante na vida do aluno, isso na concepção do aluno, deixando o ensino mais tedioso (BRAGHINI, 1997).

Os livros didáticos dão pouca importância à diferenciação dos artrópodes, fazendo com que este conteúdo seja pouco abordado em sala de aula. Neste contexto, a utilização de uma

TIC para o ensino da identificação deste grupo pode aumentar a atratividade do conteúdo e auxiliar a desenvolver o conhecimento desta área da biologia.

Com o auxílio desse recurso tecnológico, o processo de classificação biológica deverá se tornar mais interessante. Sem contar que o celular, por ser móvel, possibilitará aos estudantes ter à mão um guia de classificação taxonômica que pode ser utilizado em qualquer lugar e não somente em sala de aula.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Educação no século XXI

A educação está mudando e evoluindo, acompanhando as tecnologias. A nova realidade da informação cria novos desafios nas relações do sujeito com o meio a sua volta e suas práticas sociais e culturais. Os jovens de hoje são pioneiros em crescer com essa explosão digital. Estes jovens, mesmo isolados, estão sempre conectados com o mundo, tendo acesso a rápida e muita informação. A busca pela aprendizagem que antes era na base do “cuspe e giz”, hoje é mais dinâmica, ativa e pública (FAVA, 2014).

Ao se decidir pelos conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula, precisamos levar em conta a necessidade de seguir um currículo previamente preparado. No caso do Estado do Rio de Janeiro, as escolas estaduais contam com um currículo mínimo desde 2012. O currículo mínimo de biologia e ciências descreve que a produção científica e do conhecimento devem ser feitos de maneira interdisciplinar, preparando os estudantes para o saber científico e tecnológico (SEEDUC, 2012).

A tecnologia é uma extensão do ser humano e deve ser usada de forma racional em benefício da sociedade e do aprendizado. Pensando na necessidade de preparar o aluno, abre-se uma reflexão para que formas de ensino devam e possam ser utilizadas em sala de aula visando favorecer a aprendizagem. Neste momento, percebe-se que o celular pode ser usado como um instrumento que facilite a aprendizagem, já que o aparelho está presente na mão ou no bolso de praticamente todos os alunos (TEZANI, 2011).

Nesta nova era em que as tecnologias ganham espaço na educação, jogos, sites e aplicativos são algumas das tecnologias que podem ser empregadas no ambiente escolar, com o intuito de facilitar o aprendizado e deixar a educação mais prazerosa (FAVA, 2014). Porém, se a tecnologia auxilia e facilita, ela não ensina nem desenvolve a habilidade e acuidade mental, o que não significa que não se possa fazer bom uso dela nas escolas. Para Moran (2007), as novas tecnologias:

“São pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da

realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes.”

Como a escola transforma a sociedade, precisamos fazer com que os estudantes sejam gerenciados e não controlados. O professor desenvolve um papel primordial, pois cabe a ele mediar a aprendizagem e torná-la relevante ao estudante. Para Freire (1996): “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou construção”. O educador deve aguçar a curiosidade dos alunos fornecendo argumentos e ferramentas, para que o discente desenvolva o aprendizado verdadeiro.

Lousa, giz, livros, televisão e computadores foram inseridos no ambiente pedagógico à medida que iam aparecendo e ficando viáveis. Porém, estas inovações estão ficando obsoletas e as mudanças tecnológicas ocorrem com muita velocidade. A realidade da maioria dos estudantes é permeada por recursos tecnológicos que chegam lentamente à escola. Por isso, não nos causa espanto que a escola seja tão pouco atrativa aos estudantes (SILVA & CORREA, 2014).

Nesse contexto, a aplicabilidade de novas tecnologias tem um fator incentivador no processo ensino-aprendizagem. Os smartphones, no caso, se destacam, pois são os elementos que mais possuem interação e disponibilidade. Com isso, aplicativos para *smartphones* são aliados para aumentar a atratividade das aulas. Se a tecnologia já faz parte do ambiente escolar, com o uso destes recursos pode-se ampliar a potencialidade da qualidade de aprendizagem ofertada.

De acordo com as leis de diretrizes e bases da educação (BRASIL, 1996), tem-se que buscar desenvolver no educando o pensamento crítico e autônomo, de forma que o aluno possa contribuir com a sociedade onde se situa e que continue aprendendo de forma gradativa. De acordo com os parâmetros curriculares nacionais (BRASIL, 2002), devemos formar alunos que aprendam a pensar sozinhos.

É importante que a mudança comece dentro da sala dos professores. Que eles busquem se atualizar, adaptar e desenvolver novas tecnologias, as quais poderão ser aplicadas nas salas de aula. Essa adequação visa aumentar o êxito de suas atividades ao se deparar com os novos desafios e contextos presentes em sua profissão (MENDES, 2010).

É importante salientar que o papel do professor é imprescindível na construção do conhecimento. A tecnologia ajuda, mas não faz milagres. A utilização dos recursos digitais em um contexto de ensino pode criar um melhor ambiente de aprendizagem (SANTOS, 2016). Sem uma mediação e um direcionamento, o fluxo de informações inseridas em um recurso didático

pode não ser assimilado pelo estudante, caso ele não processe as informações ou elas sejam passadas de forma muito simplificada, ou, ao contrário, muito complexas (MENDES, 2010).

Hoje, temos um fluxo de informações muito maior do que tínhamos anos atrás (SIEMENS, 2004). Nosso conhecimento está a um clique de distância, por isso, devemos saber como filtrar as informações que são realmente interessantes, importantes e verídicas para a construção do conhecimento (SILVA & CORREA, 2014).

1.2 O Ensino da classificação biológica

De acordo com o currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro, a organização e a classificação biológica dos seres vivos se dá por meio do sistema taxonômico criado por Linnaeus, em 1758, e está previsto para estudantes que estejam cursando o primeiro ano do ensino médio (SEEDUC, 2012). A classificação lineana tem como função primordial facilitar a compreensão dos seres vivos, e ressaltar as peculiaridades de cada um deles de acordo com as suas características morfológicas, promovendo a distinção e universalização de cada um dos táxons, seguindo as orientações contidas nos códigos de nomenclatura como: ICN (Código Internacional de Nomeclatura), ICZN (Código Internacional de Nomeclatura Zoológica) e (PAPAVERO, 1994, p. 170). Dentre os seres vivos, destacamos a identificação e a classificação dos artrópodes com maior relevância, já que estes seres possuem grande diversidade, são muito abundantes, apresentam uma vasta distribuição geográfica, estão presentes no cotidiano dos estudantes, e possuem grande importância econômica e médica (RUPPERT & BARNES, 1996). As normas criadas pelo código para a classificação dos organismos são ensinadas em várias etapas do desenvolvimento educacional, o que pode ser difícil assimilá-las prontamente. Deste modo, para que o ensino/aprendizagem deste conteúdo seja satisfatório, é necessário que os estudantes entendam a dinâmica do processo de organização dos seres vivos (LOPES, FERREIRA & STEVAUX, 2007).

O livro didático ainda é o recurso mais acessível a ser utilizado. No caso da escola em que a pesquisa foi realizada, utiliza-se o livro *Biologia 2* (CÉSAR, SEZAR & CALDINI, 2017). Porém, no quesito classificação taxonômica de artrópodes, apesar das correções e adequações ao nível de escolaridade dos livros, os critérios da classificação lineana não são bem definidos. A variedade e diversidade deste grupo, aliada aos termos utilizados para a identificação, são

fatores que podem dificultar que o aluno compreenda o motivo da distinção entre dois ou mais táxons analisados (ALMEIDA, 2007).

Segundo Eugênio (2012), os principais recursos utilizados para ensinar taxonomia aos estudantes são: chaves de identificação, livros específicos, coleções biológicas e lupas. Estes recursos são pouco dinâmicos.

Sendo assim, o uso de técnicas e recursos que facilitem a visualização destas diferenças morfológicas, utilizando os artrópodes como grupo modelo, poderá ajudar numa condução melhor da compreensão do conteúdo a ser ministrado.

1.3 Tecnologia no ensino

A educação é um serviço muito importante para o desenvolvimento do ser humano e da sociedade, pois vem sendo transformada de acordo com a sua necessidade. Na sociedade feudal, a educação era ofertada pelos mentores, que atendiam a um pequeno grupo de pupilos. Este processo era caro e por isso, atingia uma pequena parcela da sociedade. Com a revolução industrial, a educação também precisou evoluir e se revolucionar para atender a um número maior de pessoas para suprir a demanda criada. Nesse contexto, o conhecimento foi construído “empurrando” informações pela “garganta” abaixo dos alunos (VALENTE, 1999).

No momento em que estamos, a mudança é a palavra que norteia o mundo em que vivemos. Vemos mudanças e avanços em todos os setores de produção e na forma como nos relacionamos com os outros. A Era Industrial está dando espaço à Era da Informação, sendo a internet a principal forma de aquisição de informação das pessoas, no qual o mundo está conectado e realizando troca de dados a todo instante. Porém, as mudanças na educação são lentas, quase imperceptíveis, mesmo em países desenvolvidos que investem em tecnologia. A melhoria da educação é sempre vista como um desejo a ser alcançado, mas dificilmente como uma realidade palpável (VALENTE, 1999).

Segundo Papert (1993), se um professor que trabalhou 100 anos atrás pudesse viajar no tempo e adentrar a uma sala de aula atual, ele iria se deparar com novos equipamentos, diferente vestimenta, interação entre os docentes e educandos, dentre outras coisas. Porém, ele não encontraria uma grande mudança no processo de ensino.

Muitas escolas brasileiras se auto intitulam construtivistas ou cognitivistas, mas, no geral, os professores continuam perpetuando a abordagem do “cuspe e giz” (MIZUKAMI,

1986). O que é um contrassenso aos anseios de uma mudança na educação. Desta forma, todos concordam que as mudanças devem ocorrer na educação, mas poucos pensam ou tentam implantar algo para que a mudança efetivamente ocorra (PAPERT, 1993).

Hoje em dia, não basta só transmitir a informação e esperar que ela seja assimilada quase por osmose pelo aluno. O aluno pode ter um ótimo rendimento nas disciplinas e, mesmo assim, não temos como garantir que ele compreenda o que está fazendo, ele pode estar apenas repetindo o que foi condicionado a fazer (PIAGET, 1979).

A realidade é que o jovem atual está conectado com o mundo, ele envia e recebe informações a todo o tempo. Mesmo isolados, estes jovens, estão ligados a tudo a sua volta. Por isso, esses nativos digitais não esperam um papel de coadjuvante onde o professor passa toda a informação sem que haja a possibilidade de que ele também possa trocar suas experiências (FAVA, 2014).

Para Latour (2000) as interações entre as pessoas e a tecnologia é muito benéfica no sentido de que um indivíduo (ator) se relaciona com os recursos tecnológicos. Com isso, pode causar um impacto no mundo, fazendo conexões com novos elementos e atores, formando uma grande rede de informações.

Neste contexto tecnológico para a educação as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) tem um papel de destaque no novo discurso pedagógico. São vistas como alternativas às “velhas tecnologias” representadas pelo material impresso e pelas aulas tradicionais (BARRETO, 2004).

O uso da tecnologia nas salas de aula, não deve ser encarado como solução de todos os problemas que temos na educação, mas como uma ferramenta que pode facilitar a construção do conhecimento. É importante salientar que os professores precisam estar dispostos a se atualizar, adaptar e possivelmente ajudar no desenvolvimento de novas tecnologias (BRILHA & LEGOINHA, 1998).

1.4 Uso de aplicativos educativos

Uma grande parcela do corpo docente acredita que o uso dos celulares em sala de aula é um fator negativo, pois os aparelhos roubam a atenção e dispersam os alunos. Acham que o uso acaba se tornando mais um fator que reduz o interesse e a atratividade das aulas, já tão desvalorizadas por grande parte dos alunos (LOPES & PIMENTA, 2017).

Para Paiva et al (2016) o ser humano está ligado à tecnologia que desenvolve e o sistema educacional acompanha este processo. Da inserção dos livros dobráveis à chegada dos *smartphones*, as novas tecnologias são incorporadas à sociedade e acabam inevitavelmente nas escolas. Isto faz parte da história, à qual junto a essa conexão ocorre um movimento mais tradicionalista que critica e se opõe e outro tecnicista que exalta o recurso.

Porém, os aparelhos de telefonia celular oferecem vários aplicativos que podem auxiliar o andamento do processo pedagógico, como: calculadora, GPS e mapas. A portabilidade do aparelho, unida à desenvoltura dos estudantes no manuseio do mesmo, ampliam as possibilidades de aplicação deste recurso em ambiente escolar (BENTO & CAVALCANTE, 2013).

O uso do celular e de outros aparelhos móveis no ensino dá origem a um conceito de educação, conhecido como aprendizagem móvel ou *mobile learning* (M-learning). Neste conceito, a aprendizagem transcende a barreira entre o ambiente formal e não formal de ensino, ocorrendo sem local fixo (SCHLEMMER et al., 2007). A mediação da utilização deste recurso pedagógico precisa ser feita com foco no ensino e no aproveitamento dos estudantes, e não apenas na abordagem tecnológica. A tecnologia é um facilitador do processo e não o processo (MÜLBERT & PEREIRA, 2011).

Não existe milagre na educação, ou seja, o uso de aplicativos e ferramentas digitais, embora possua inúmeras potencialidades entre os atores e a tecnologia no processo educativo, não irá fazer com que o aluno seja um taxonomista após utilizar tal ferramenta, mas pode despertar um estímulo para que ele possa vir a ser um (LATOUR, 2000). Para os alunos, entretanto, utilizar o *smartphone* como recurso pedagógico pode ser muito estimulante, colocando o usuário no centro do processo de ensino, onde ele conduz a aprendizagem de acordo com o seu ritmo. É importante ao professor selecionar e adequar a escolha do aplicativo ao público a que se destina criando maneiras que possibilitem ao estudante aproveitar ao máximo as informações transmitidas em sala de aula (ARETIO, 2012).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um aplicativo para *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a identificação de artrópodes, possibilitando aos alunos um outro modo de absorver o conteúdo didático.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Desenvolver a prática da classificação biológica de artrópodes até o nível lineano de classe e ordem;
- b) Oferecer um recurso para que os alunos possuam as informações necessárias para continuar realizando o processo de classificação biológica de artrópodes mesmo estando distante da sala de aula;
- c) Despertar a atratividade das aulas tendo o *smartphone* como aliado no processo ensino-aprendizagem;
- d) Elaborar um guia explicativo de como utilizar o aplicativo e de como este poderá ser aplicado em sala de aula;
- e) Elaborar um glossário com termos técnicos utilizados para a identificação dos artrópodes;
- f) Validar o uso do aplicativo por parte dos alunos e também dos professores de ensino médio por meio de questionários direcionados;

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

O projeto foi aplicado e desenvolvido no Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, localizado na cidade de Paraty, no estado do Rio de Janeiro. O colégio possui 881 alunos matriculados no ensino regular e funciona em dois turnos (matutino e vespertino). A instituição está lotada em dois prédios que ficam a 400 m de distância entre eles. Apresenta laboratório científico bem equipado e climatizado, assim como laboratório de informática para o desenvolvimento do aplicativo em conjunto com os estudantes. Devido a sua localização, a instituição possui proximidade com a praia (Mambucaba), área de Restinga, Manguezal e é cercada por uma densa área de Mata Atlântica, estes fatores favorecem o desenvolvimento de trabalhos que interajam com estas áreas.

3.2 Levantamento Bibliográfico

Foi utilizada a metodologia qualitativa e descritiva por meio de pesquisa bibliográfica, uso de modelos vivos e digitais para levantamento dos principais caracteres morfológicos, além de chaves de identificação bem consolidadas para as principais ordens de artrópodes (PAPAVERO, 1994; RUPPERT & BARNES, 1996; RIBEIRO-COSTA, 2002). Esta teve a mesma especificação dos níveis que são abordados em livros de biologia de ensino médio, e disponíveis no Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto (Paraty, RJ).

3.3 Desenvolvimento da plataforma

Foi feita uma pesquisa de campo colaborativa com 20 alunos do 1º ano do Ensino Médio do referido colégio para o desenvolvimento do aplicativo, com a utilização das linguagens

virtuais de programação. Foi desenvolvido um aplicativo e um site com as mesmas características, de modo que fossem intuitivos, simples e o mais ilustrado possível.

3.3.1 Desenvolvimento e funcionamento do aplicativo

Desenvolver um aplicativo que seja compatível tanto com o sistema operacional móvel Android quanto o iOS, requer um desenvolvimento complexo que torna o processo mais longo e minucioso. A principal dificuldade é manter o aplicativo sempre atualizado e disponibilizar as mesmas funções em todas as plataformas. Tendo em vista essa dificuldade, o SDK (Software Development Kit) escolhido para o desenvolvimento do projeto foi o Flutter, que é uma ferramenta que possibilita o desenvolvimento híbrido de aplicativos, utilizando a linguagem Dart (linguagem que tem como objetivo substituir o JavaScript) como base.

O Flutter fica na camada do UI (User Interface ou interface do usuário) e não utiliza os componentes nativos do sistema operacional móvel (NAPOLI, 2019). Sendo assim, ele é desenhado de forma direta, sem exigir muito do processamento do aparelho, fato este que aumenta a performance e a fluidez, tendo como resultado um aplicativo desenvolvido em código nativo (iOS utiliza a linguagem Swift como código nativo, já o Android utiliza a linguagem Java).

Com isso é necessário desenvolver o código do aplicativo apenas uma vez, e o próprio SDK fica responsável por compilar para código nativo e permitir a criação de um aplicativo gratuito que possa ser instalado dentro dos padrões das lojas de aplicativos (Google Play e Apple Store). Nesse modelo, todas as plataformas conseguem ter uma versão atualizada do aplicativo, oferecendo os mesmos recursos.

O SDK, utilizado em nosso projeto, permite o desenvolvimento de aplicativos através das principais IDEs (ambiente de desenvolvimento integrado); ele foi instalado no xCode, para aprimorar a eficiência e a customização do código fonte no iOS. Já para iniciar o desenvolvimento e permitir a realização de testes para Android, foi utilizado o Visual Studio Code. O Flutter foi instalado em ambas IDEs, fazendo com que o Ambiente de desenvolvimento seja capaz de reconhecer a linguagem Dart e permitir a compilação do código fonte através do próprio SDK.

O design do aplicativo foi desenvolvido no padrão *Material Design*, uma filosofia de design desenvolvida para criar interfaces digitais. Esse padrão utiliza elementos de luz, sombra

e animações para dar fluidez e profundidade nas transições e navegação das páginas do aplicativo (MEW, 2015).

O aplicativo foi pensado com foco nos usuários. Para isso, empregamos a linguagem Dart para criar interfaces móveis e adaptar os componentes para melhor visualização e usabilidade em telas, o que seria impensado no caso de um software para desktops ou no desenvolvimento de um site. O sistema de processamento de dados preenchidos pelo usuário foi desenvolvido de maneira estática, visando ser bem leve, com um tempo de resposta menor e uma atualização de componentes rápida, mesmo para smartphones com pouca memória ou relativamente antigos. Isso significa que todas as informações necessárias para utilizar o recurso ficam registradas no aplicativo, assim, após realizar o download, a internet não se faz necessária para a utilização do mesmo possibilitando a utilização em qualquer local sem restrições para os que não dispõem de rede. Todos os resultados finais ficam armazenados em uma variável do sistema.

3.3.2 Imagens do aplicativo

Para que o recurso ficasse mais ilustrado e compreensivo para os usuários, foram utilizadas fotografias dos artrópodes tiradas pelos próprios alunos, parceiros e Wikimedia Commons. Primeiramente foi dada uma aula expositiva e dialogada com os alunos para levantar os conhecimentos dos mesmos sobre os artrópodes e sobre a importância e hábitos destes animais. Após esta aula, os estudantes colaboradores realizaram incursões mediadas pelo professor com os seus celulares em diferentes ambientes do entorno escolar da comunidade, e tiraram fotografias de diferentes artrópodes, especialmente daqueles que não oferecem risco à integridade física dos alunos (Figuras 1 e 2). Estas fotografias foram selecionadas e utilizadas como exemplo de uma dada ordem ao fim da identificação.

Figura 1- Área delimitada para a coleta de imagens. Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto e arredores, Paraty, RJ



Fonte: Google Earth

Figura 2- Estudantes procurando artrópodes



Fonte: O autor, 2020.

3.4 Elaboração do conteúdo do aplicativo

Após a produção das imagens, os estudantes foram divididos em 4 grupos com aproximadamente 5 componentes cada (Figura 3). Os grupos receberam imagens para que pudessem elaborar um critério próprio de classificação dos indivíduos a partir do que puderam observar. Os critérios determinados por eles foram demonstrados e cada grupo pode explicar a sua metodologia, para que, no fim, chegassem a um consenso sobre a divisão das características.

Figura 3 - Alunos reunidos em grupos



Fonte: O autor, 2020.

Após este processo, os alunos realizaram com o auxílio do livro didático um levantamento das principais características presentes nas classes dos artrópodes. Foi feita uma discussão sobre os fatores comuns e distintos de indivíduos pertencentes a este grupo. Ao fim da discussão, ao atingir um consenso, os alunos elegeram um relator que anotou e digitalizou as informações levantadas em conjunto para que fossem corrigidas e posteriormente, inseridas no aplicativo.

Os estudantes realizaram um levantamento dos termos complexos que dificultaram o processo de identificação, e buscaram o significado das palavras, montando um glossário para “traduzir” os termos aos outros estudantes.

3.5 Elaboração e utilização do guia

Com a utilização da plataforma Google Classroom em decorrência da suspensão das aulas presenciais, devido a pandemia causada pelo vírus Sars-Cov-2, foi ministrado o conteúdo aos alunos do 1º ano do Ensino Médio por meio de vídeo-aula e uso do livro didático. Este material mostrou a importância e as diferenças morfológicas entre as seguintes classes e ordens de artrópodes: Insecta (Thysanura, Hymenoptera, Orthoptera, Odonata, Lepidoptera, Coleoptera, Blattodea, Hemiptera e Diptera), Arachnida (Aranae, Scorpiones e Opiliones), Crustacea (Brachiura, Achelata e Dendrobranchiata), Chilopoda e Diplopoda.

Após entregar e dialogar com os estudantes sobre o material, eles realizaram o *download* do aplicativo e tiveram acesso a um breve tutorial mostrando as funcionalidades do mesmo.

Foi disponibilizado na plataforma, imagens de artrópodes adultos para os estudantes. Cada estudante recebeu três imagens de diferentes artrópodes, imagens bem definidas que possuíam as características bem visíveis para que ocorresse a identificação. Com isso, eles fizeram a identificação seguindo os parâmetros previstos e selecionados no aplicativo. O aplicativo tem interface simples e intuitiva, cabendo ao usuário realizar o processo de investigação ao observar as características do artrópode a ser identificado e conseguir combinar as informações analisadas pelo usuário e selecioná-las no aplicativo. Ao fim do processo, os estudantes devolveram as imagens pela plataforma com a identificação da ordem dos respectivos artrópodes presentes nas imagens propostas a eles.

3.6 Avaliação do produto com os estudantes

A avaliação da utilização do aplicativo pelos estudantes envolvidos na pesquisa foi feita através de um questionário no formato de formulário aplicado remotamente no *link* presente no próprio produto, desenvolvido na ferramenta Google.docs (APÊNDICE A). Este questionário foi elaborado com base na escala de Likert (1932), sendo que esta escala de autorrelato consiste em aplicar perguntas em que o pesquisado irá graduar sua resposta em cinco alternativas nomeadas como: CT (Concordo Totalmente), C (Concordo), N (Neutro), DP (Discordo Parcialmente) e DT (Discordo Totalmente).

Os estudantes colaboradores com a pesquisa, se voluntariaram e para serem aptos a participação deveriam assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). No caso dos estudantes menores de 18 anos, os responsáveis assinariam o TCLE (APÊNDICE C) e o estudante assinaria o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D). Estes documentos contém informações sobre a pesquisa desenvolvida e sobre o pesquisador responsável e as instituições vinculadas.

Tivemos uma turma de voluntários do 1º ano do Ensino Médio, totalizando 20 estudantes, participando da criação e testando o produto.

3.7 Validação do produto com os professores

Foi realizado um levantamento da quantidade de professores de biologia no Brasil, dados oriundos de tabelas disponíveis no site do Ministério da Educação, através do censo escolar, onde os últimos dados disponíveis são de 2007 (BRASIL, 2007). Munidos destas informações, percebemos que no ano do censo tínhamos 3157 professores lecionando biologia no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1).

Tabela 1- Número de Professores do Ensino Médio, com Formação Superior, segundo a Disciplina que Lecionam - 2007

RIO DE JANEIRO PROFESSORES



Disciplina	Professores com Formação Superior		
	Total	Licenciado	Não Licenciado
Biologia	3.157	3.007	150

Os professores da pesquisa foram selecionados pelo método de amostragem por acessibilidade (GIL, 1999), pois a conveniência de acesso aos participantes próximos ou que tenhamos contato foi o mais adequado para o momento de cessão das atividades escolares e do distanciamento social promovido pela pandemia.

Para os professores que resolverem aplicar este recurso em sala, foi disponibilizado um guia em formato *.pdf (APÊNDICE H) com sugestões de abordagem da plataforma. Lembrando que o aplicativo poderia ser utilizado em qualquer espaço: sala de aula (com imagens, modelos ou exemplares de artrópodes ou em espaços não formais (sair de sala de aula para buscar e identificar indivíduos).

Após esta etapa, analisamos a avaliação do aplicativo feita pelos professores por meio de um questionário com perguntas abertas e fechadas sobre: viabilidade, desempenho, facilidade e satisfação do produto, no caso, o aplicativo (APÊNDICE E). O método de análise destas questões foi feito com base no Discurso de Sujeito Coletivo proposto por Lefevre & Lefevre (2012) e Bardin (2011). O questionário para os professores esteve disponível como formulário do Google no próprio aplicativo e as informações coletadas foram inseridas tabuladas no *software* DSCsoft2.0 que analisa as informações considerando a idéia central de acordo proximidade das respostas abertas emitidas (NICOLAU, ESCALDA & FURLAN, 2015).

Com esse respaldo, pode-ser ter mais informações sobre a qualidade do produto, através da própria plataforma que o disponibiliza. Os professores que aceitarem participar do processo de validação do programa preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE F). Para os professores que não participaram da pesquisa, mas tem a intenção de utilizar o novo recurso, a direção do colégio deverá autorizar o desenvolvimento desta prática em sua unidade escolar e o responsável pela unidade irá preencher o Termo de Autorização (APÊNDICE G).

Esse projeto teve o parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da UERJ (ANEXO A).

4 RESULTADOS

4.1 O Aplicativo

A produção do aplicativo foi realizada pelos alunos, tendo o professor como mediador do processo. O aplicativo possui abas de seleção iniciais com informações básicas que correspondem às características utilizadas para a diferenciação das classes de artrópodes mencionadas no livro didático adotado pela escola, são elas: Divisão do corpo, Apêndices locomotores e Antenas (Figura 4). Ao fazer a inserção destas 3 informações o usuário deverá clicar no botão “Identificar”, que acionará a função **ClassificacaoEnviar()** do sistema. Esta função captura os valores definidos pelo usuário através de métodos lógicos e compara estes valores inseridos com os valores presentes nas bases do programa para indicar que o indivíduo a ser identificado, pertence a uma determinada classe, mostrando uma ficha com algumas informações da classe, como: características gerais, exemplos e curiosidades (Figura 5). Caso o programa não encontre um resultado, a seguinte mensagem é mostrada “Informações inválidas”, no lugar do resultado da classe.

Figura 4- Abas de seleção iniciais

Artrópodes

Qual é o número de patas?
Selecionar..

Como é a divisão do corpo?
Selecionar..

Como é a presença de antenas?
Selecionar..

Identificar

Fonte: O autor, 2020.

Figura 5- Ficha de identificação de Chilopoda



Fonte: O autor, 2020.

Algumas das classes dos artrópodes possuem ordens que podem ser facilmente identificadas pelos usuários através da observação. Para estas classes, o aplicativo possui mais abas contendo informações para a identificação, de acordo com a classe em que o animal está inserido.

Para a classe Insecta, por exemplo, a presença de asas e o tipo destas asas foram os fatores utilizados para a identificação das ordens (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2- Parâmetros para identificação de ordens de insetos sem asas

ASAS	AUSENTES	3 ESTRUTURAS EM FORMA DE ESTILETE	THYSANURA
		APARELHO BUCAL MASTIGADOR	HYMENOPTERA
		ÚLTIMO PAR DE PATAS SALTADOR	ORTHOPTERA

Tabela 3- Parâmetros para a identificação das ordens de insetos alados

ASAS	MEMBRANOSAS	LONGA E ESTREITA	ODONATA
		TRANSPARENTE E COM POUCA NERVURA	HYMENOPTERA
	ÉLITRO		COLEOPTERA
	HEMIÉLITRO		HEMIPTERA
	BALANCINS		DIPTERA
	ESCAMOSAS		LEPIDOPTERA
	TÉGMINA	ÚLTIMO PAR DE PATAS NORMAL	BLATTODEA
		ÚLTIMO PAR DE PATAS SALTADOR	ORTHOPTERA

Para a classe Arachnida, a forma do corpo foi o fator utilizado para a identificação das ordens (Tabela 4).

Tabela 4- Parâmetros para a identificação das ordens de aracnídeos

DIVISÃO DO CORPO	CEFALOTÓRAX E ABDÔMEN		ARANEAE
		CAUDA	SCORPIONIDA
		CEFALOTÓRAX E ABDÔMEN FUNDIDOS	OPILIONES E ACARI

Para a classe Crustacea, não foram inseridos parâmetros para a identificação das ordens, dada a dificuldade de observação das características pelos estudantes neste ano escolar e sem a utilização de recursos mais sofisticados (por exemplo, estereomicroscópio) e uma imersão maior nos conteúdos. Porém, os alunos colaboradores listaram os crustáceos mais presentes no cotidiano deles que são: caranguejos, siris, camarões e lagostas. Com isso, fizemos fichas ao identificar o crustáceo com as principais ordens que englobem estes indivíduos listados com as espécies presentes na região. Sendo assim, tivemos três fichas de ordens para crustáceos; são elas: Brachiura (siris e caranguejos), Achelata (lagostas e cavaquinhas) e Dendrobranchiata (camarões). No caso dos camarões e lagostas, apesar deste nome genérico ter um grande número de indivíduos pertencentes a ordens distintas dentre os crustáceos, selecionamos aquelas ordens em que encontramos a maioria dos indivíduos presente na região da Costa Verde entre os municípios de Angra dos Reis e Paraty. Este processo de seleção foi efetuado através de pesquisa de campo informal feita pelos alunos. Eles foram a peixarias, conversaram com pescadores, familiares e amigos e fizeram um levantamento dos principais tipos de camarão encontrados na região e perceberam que na região pode ser encontrado o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), que pertencem aos Dendrobranchiata; por isso a escolha por esta ordem. Os relatos obtidos foram corroborados pelos dados de defeso do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ).

As fichas de identificação dos indivíduos apresenta algumas informações, tais como: foto, descrição da classe ou ordem e em alguns casos, apresenta curiosidades sobre animais pertencentes a esta classificação. Esta última informação foi sugerida pelos estudantes durante o processo de criação do aplicativo, ao se depararem com diversos questionamentos sobre alguns animais pesquisados por eles. Estas questões foram levantadas nas videoaulas e pedimos para que os estudantes listassem as dúvidas e buscassem informações para sanar aquelas

questões. Ao término das buscas, estas questões foram novamente levantadas e os alunos debateram sobre as possíveis respostas para elas, indicando a sua respectiva fonte de informação e pesquisa. Utilizando as informações das fontes confiáveis que eram mencionadas (revistas, artigos e livros), as informações foram resumidas, colocadas em um linguajar condizente com o vocabulário dos estudantes e inseridas no aplicativo.

Para facilitar o processo de identificação, foi elaborado um Glossário com a “tradução” e imagens que ilustrem as palavras consideradas complexas pelos alunos. Por sugestão dos próprios participantes, estas informações foram inseridas ao lado de cada uma destas palavras e não em um banco de palavras alocado em outra guia do aplicativo. Para acessar a estas informações, o usuário deve clicar no ponto de interrogação “?” localizado ao lado de cada uma das palavras pertencentes ao glossário e com isso ele é direcionado a uma página com as informações (Figuras 6 e 7).

Figura 6- Aba de seleção dos tipos de asas de insetos



Fonte: O autor, 2020.

Figura 7- Informações sobre a asa tipo élitro



Fonte: O autor, 2020.

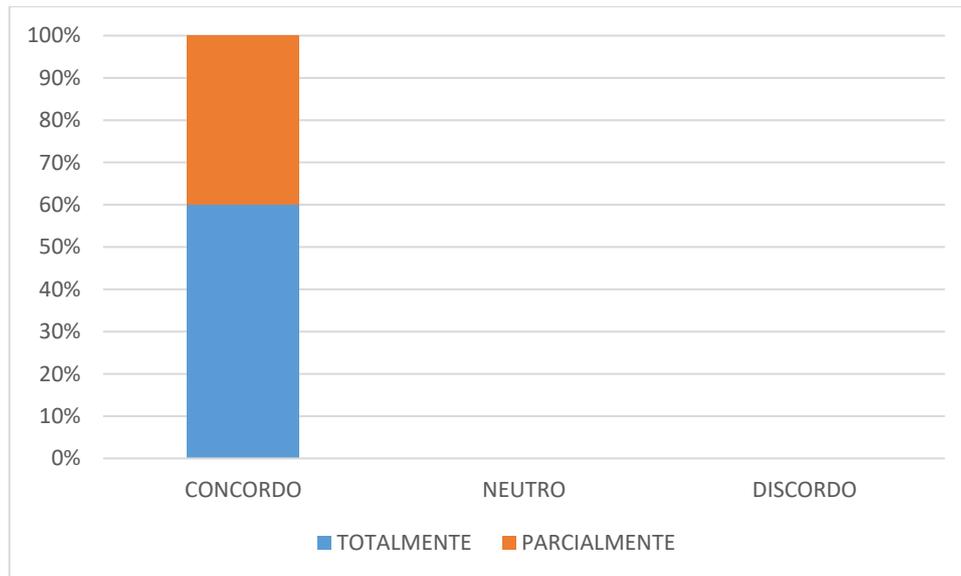
Após agrupar e definir as informações do aplicativo, os estudantes sugeriram alguns nomes para batizar o produto. Os nomes sugeridos foram: Artropoweb, ArtropoApp e Artropopédia. Com a realização de uma enquete virtual entre os estudantes o nome escolhido foi Artropopédia com 16 (80%) votos, seguido pelo Artropoweb com 3 (15%) votos e ArtropoApp com 1 (5%) voto.

4.2 Avaliação do processo de construção do aplicativo pelos estudantes

O aplicativo foi construído em diversas etapas numa sequência didática, na primeira etapa, os alunos receberam um TALE para autorizar a sua participação no processo e um TCLE foi enviado aos pais autorizando a participação dos alunos sob sua tutela. Após a assinatura, e a aplicação da sequência de aulas e atividades, os alunos avaliaram a construção que realizaram, respondendo quatro perguntas fechadas, obtendo os seguintes resultados:

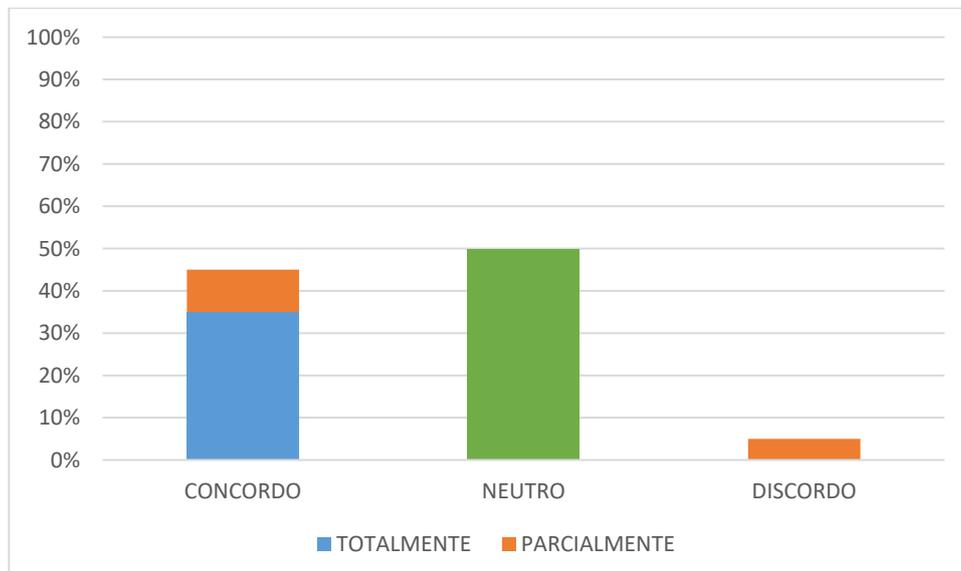
No primeira pergunta, 100% dos alunos afirmaram que a aula expositiva despertou a curiosidade deles sobre o assunto, sendo: 12 (60%) concordaram integralmente e 8 (40%) concordaram parcialmente (Gráfico 1).

Gráfico 1- A aula expositiva despertou a sua curiosidade sobre o assunto?



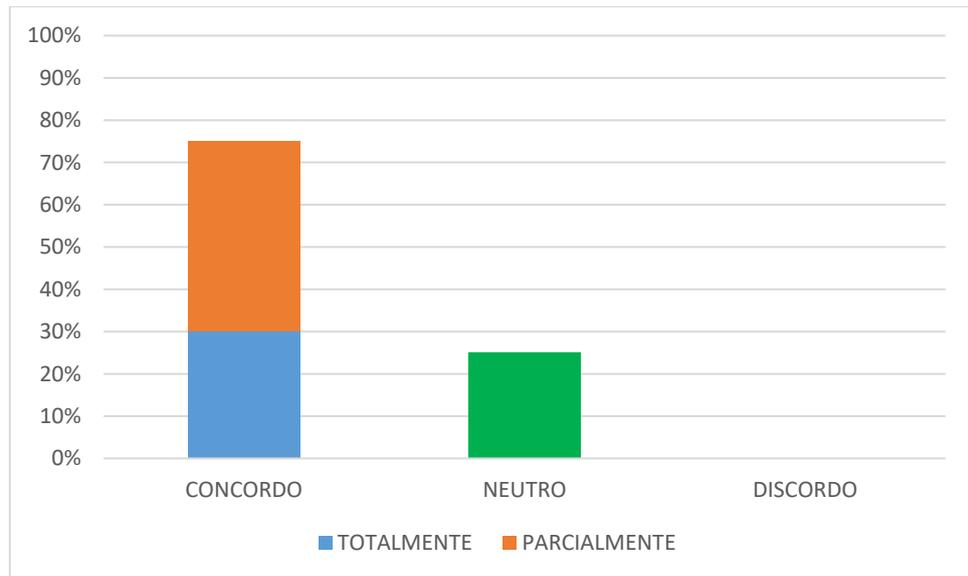
Na segunda pergunta, percebemos que o livro didático tem uma menor relevância para buscar informações na concepção dos alunos, 7 (35%) concordaram integralmente que o livro auxiliou no processo criativo, 2 (10%) concordaram parcialmente, 10 (50%) foram neutros e 1 (5%) discordaram parcialmente da relevância dos livros didáticos no processo (Gráfico 2).

Gráfico 2- O conteúdo dos livros didáticos ajudaram no processo criativo?



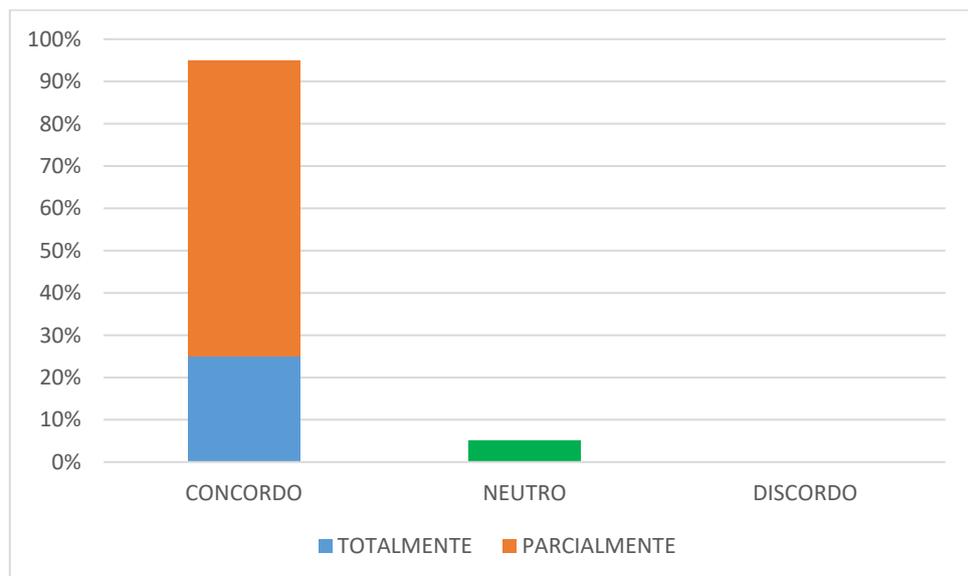
Na terceira pergunta, 15 (75%) concordaram que aulas em espaços não formais são mais atrativas, destes: 6 (30%) concordam integralmente e 9 (45%) concordam parcialmente; os outros 5 (25%) foram neutros (Gráfico 3).

Gráfico 3- Aulas em espaços não formais são mais atrativas?



Na quarta pergunta, os alunos foram perguntados se a participação deles no processo aumenta o interesse no conteúdo, neste caso, 19 (95%) concordaram que o conteúdo ficou mais atrativo, destes 95% tivemos: 5 (25%) concordaram integralmente e 14 (70%) concordaram parcialmente, e somente 1 (5%) foi neutro (Gráfico 4).

Gráfico 4- Você ser parte do desenvolvimento do projeto aumentou o seu interesse no conteúdo?

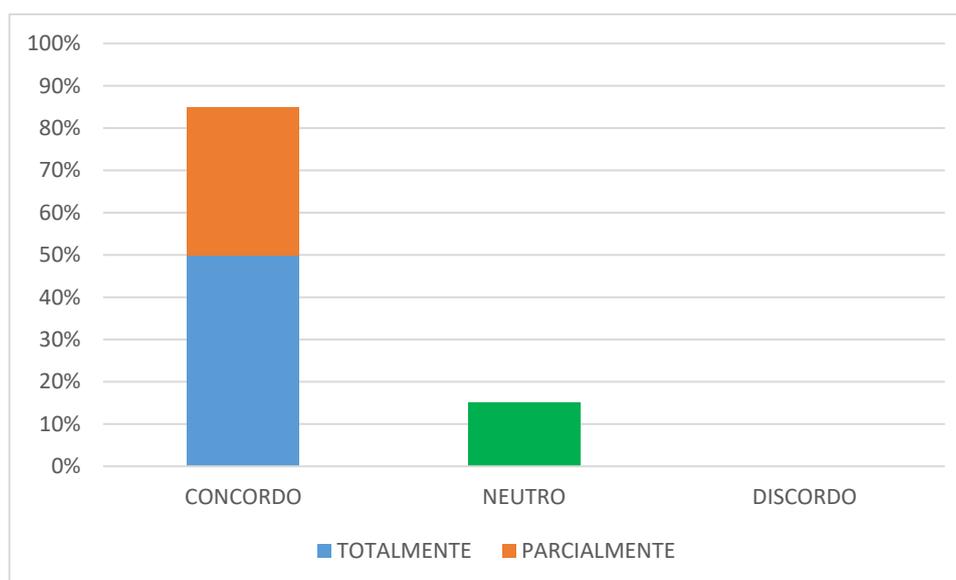


4.3 Avaliação do aplicativo pelos estudantes

O aplicativo foi disponibilizado nas plataformas dos *smartphones* e os estudantes fizeram o *download*. Com os celulares em mãos, os estudantes tiveram um breve tutorial de como utilizar o recurso e depois receberam três imagens cada um para identificar, imagens com uma boa qualidade gráfica e que as características ficassem bem visíveis, eles levaram cerca de 20 minutos para realizar a identificação dos animais e após o processo, responderam quatro questões fechadas sobre a experiência ao utilizar o aplicativo de celular como recurso didático.

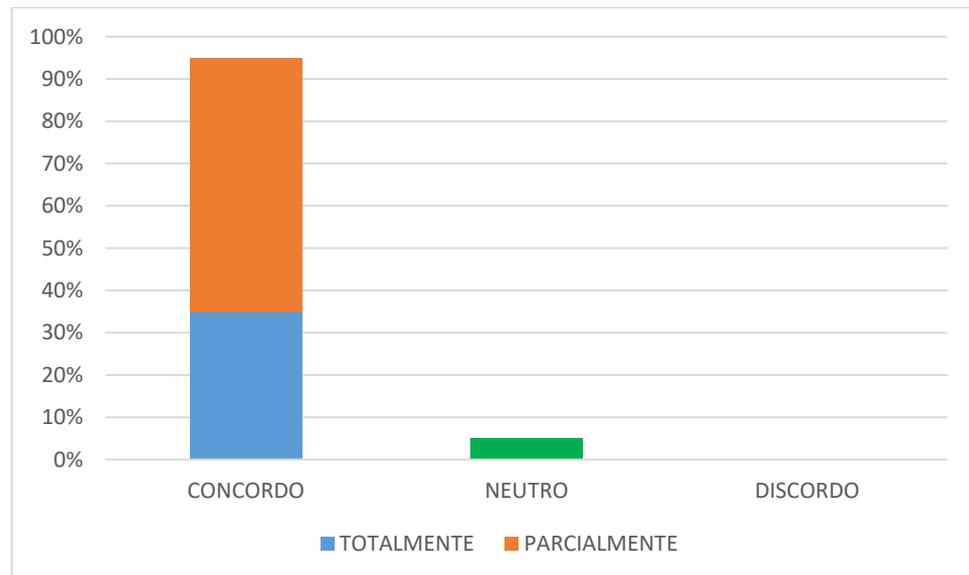
Na primeira pergunta, 17 (85%) dos alunos, concordaram que o uso do aplicativo pode aumentar a atratividade das aulas, sendo que 10 (50%) concordaram integralmente e 7 (35%) concordaram parcialmente, os 3 (15%) restantes foram neutros (Gráfico 5).

Gráfico 5- O uso do aplicativo pode aumentar a atratividade das aulas?



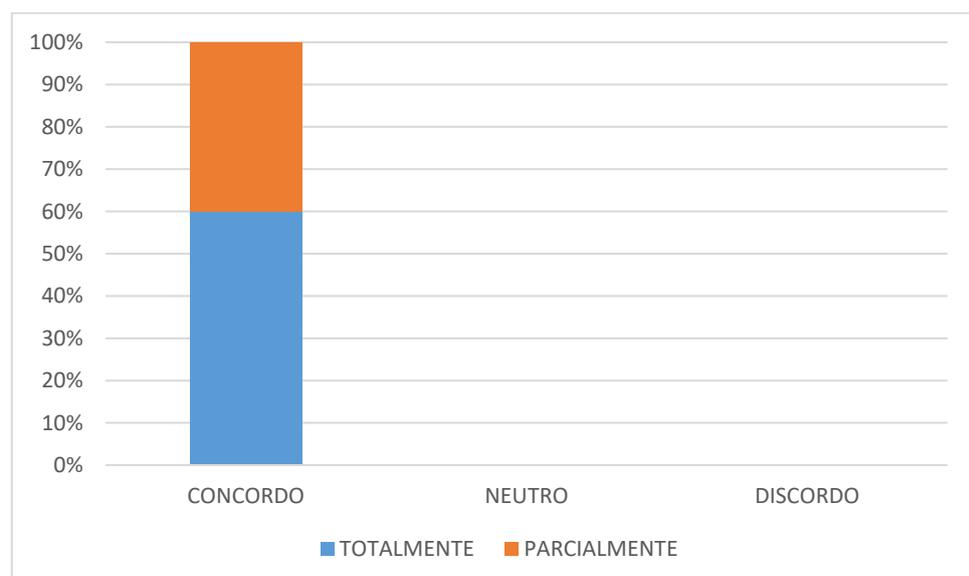
A segunda pergunta buscava saber se a participação dos estudantes na produção de recursos didáticos facilita a compreensão dos conteúdos, neste caso, 19 (95%) dos alunos concordaram, sendo que, 7 (35%) concordaram integralmente e 12 (60%) concordaram parcialmente com a afirmação, apenas 1 (5%) foi neutro (Gráfico 6).

Gráfico 6- Recursos desenvolvidos em parceria com os estudantes facilitam a compreensão?



A terceira pergunta foi sobre a facilitação do processo de identificação de artrópodes proporcionada pelo aplicativo. Neste caso, 20 (100%) dos alunos concordaram que o aplicativo facilitou o processo de identificação, destes, 12 (60%) concordam integralmente e 8 (40%) concordaram parcialmente (Gráfico 7).

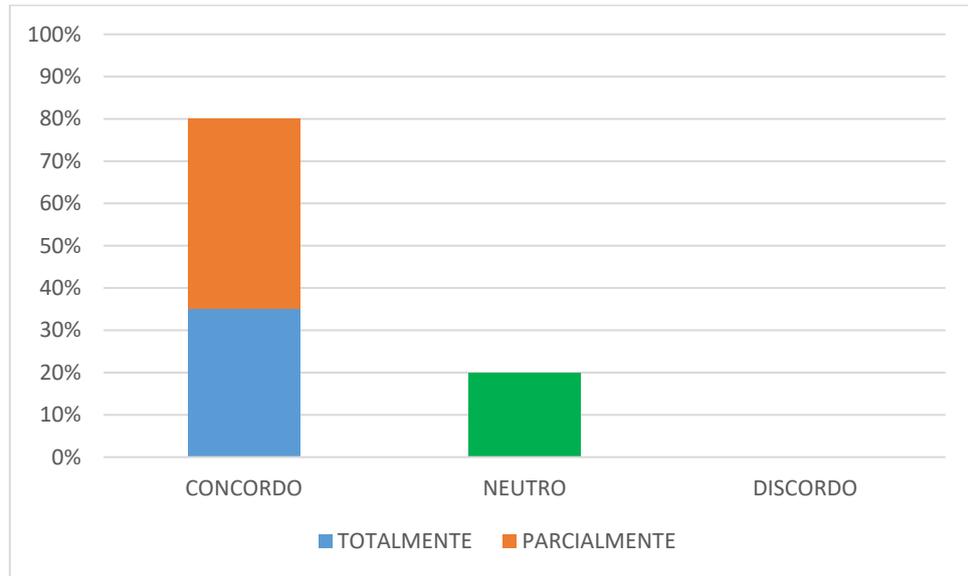
Gráfico 7- O aplicativo facilitou a visualização do processo de identificação dos artrópodes?



A quarta e última pergunta foi sobre a utilização de aparelho de celular em outros temas ou disciplinas, se este recurso aumentaria o interesse dos alunos nas aulas. Neste caso, 16 (80%)

dos alunos concordam com a afirmativa, destes: 7 (35%) concordam integralmente e 9 (45%) concordam parcialmente, os 4 (20%) restantes foram neutros (Gráfico 8).

Gráfico 8- A utilização do aparelho de celular como recurso didático em outros temas, aumentaria o seu interesse nas aulas?



Além das respostas no questionário, alguns alunos resolveram expor um pouco da experiência nas relações com os artrópodes, bem como a importância econômica destes indivíduos na vida de algumas comunidades tradicionais da região, como a pesca do camarão no bairro de Tarituba (Figuras 8 e 9), e os vetores de doenças como: Flebotomíneos, Culicidae e Triatomíneos.

Figura 8- pesca de camarão na Baía de Tarituba em Paraty, RJ



Fonte: Hellen Santos, 2020

Figura 9- Rede de pesca de camarão



Fonte: Hellen Santos, 2020

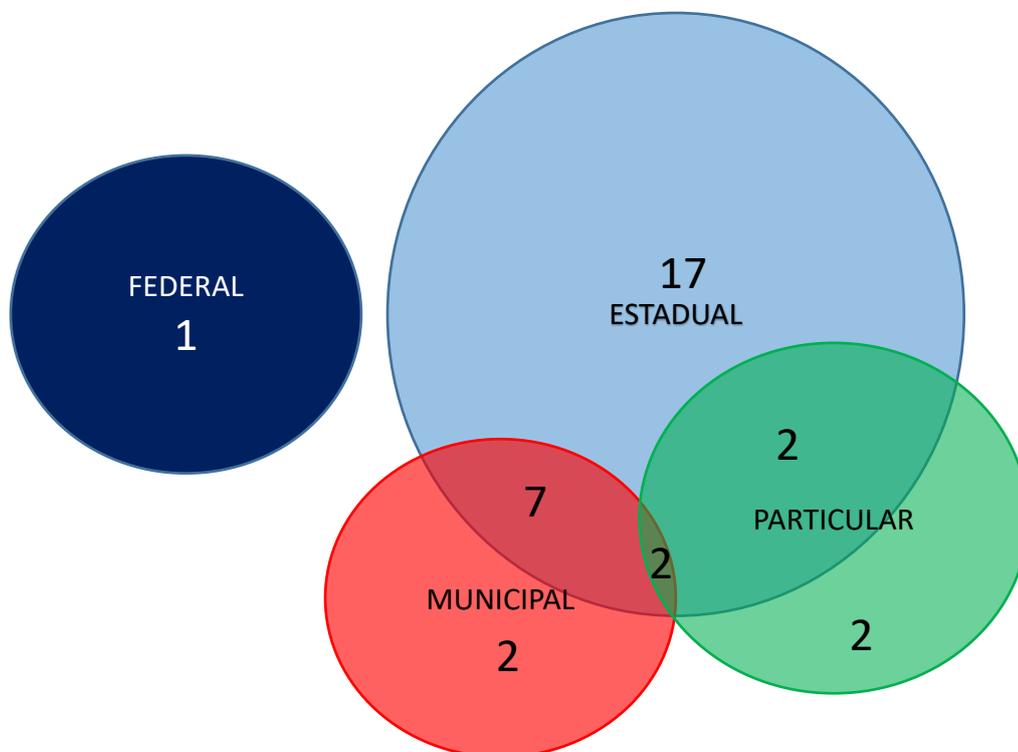
4.4 Validação do aplicativo pelos professores

Os produtos gerados na pesquisa (aplicativo e guia) foram disponibilizados a 33 professores de biologia, das 4 esferas de ensino (Estadual, Federal, Municipal e Particular) do Estado do Rio de Janeiro, que se voluntariaram a participar da validação.

A validação com os professores foi realizada utilizando técnicas propostas por Marconi e Lakatos (1999), que destaca a importância do envio de material explicando a importância e a natureza da pesquisa. O questionário foi respondido por 33 professores representando uma população de 3107 professores de biologia em todo Estado do Rio de Janeiro (BRASIL, 2007).

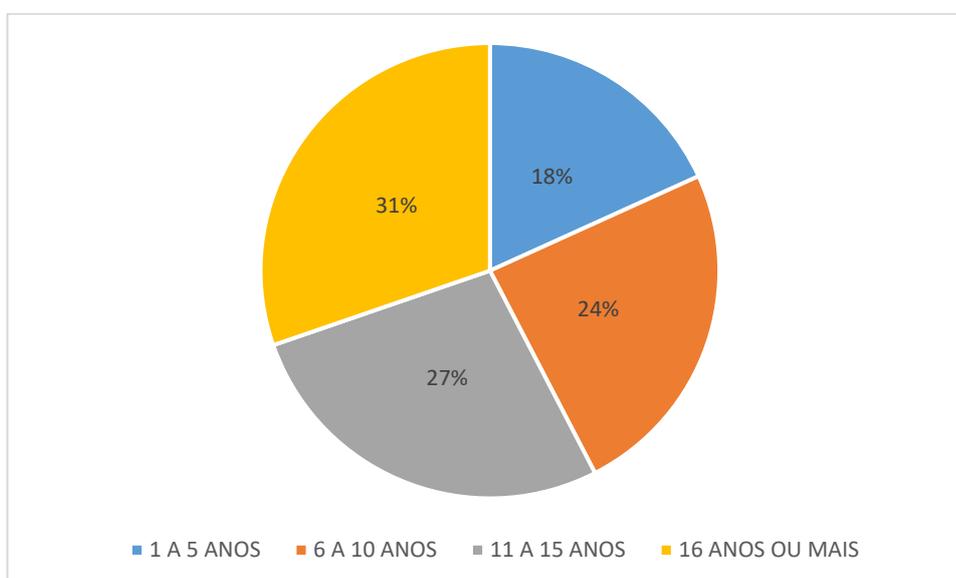
Após a análise dos produtos, os professores voluntários responderam a algumas questões fechadas e abertas sobre a sua formação, suas experiências sobre artrópodes e sobre a utilização dos produtos. Os resultados presentes no questionário, apresentam um grau de confiabilidade de 95% e possui uma margem de erro de 16,97%. Sobre a formação dos participantes, nós obtivemos o seguinte resultado: 27 professores atuam na rede Estadual (sendo 17 exclusivos desta rede), 11 na rede Municipal (sendo 2 exclusivos desta rede), 6 na rede Particular (sendo 2 exclusivos desta rede) e 1 na rede Federal (Gráfico 9).

Gráfico 9- Diagrama de Venn, representando a distribuição dos professores por rede de ensino



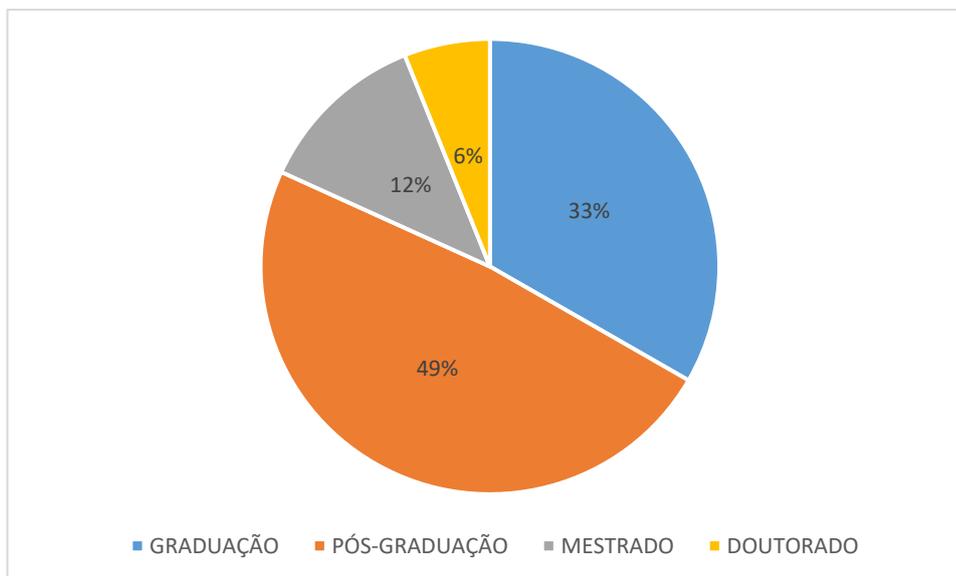
Na segunda questão, sobre o tempo de docência dos professores, obtivemos o seguinte resultado: 10 (31%) dos professores lecionam Dezessei anos ou mais, 9 (27%) de Onze a Quinze anos, 8 (24%) de Seis a Dez anos e 6 (18%) de Um a Cinco anos (Gráfico 10).

Gráfico 10- Tempo de docência



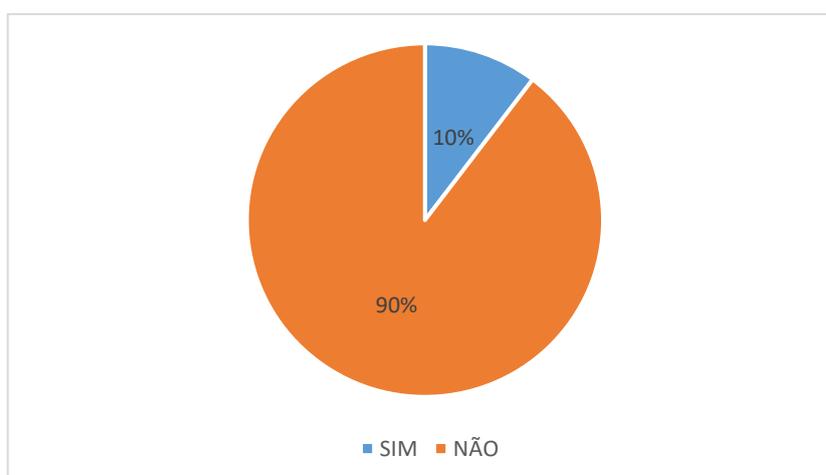
A terceira questão foi sobre a maior formação dos participantes, e obtivemos os seguintes resultados: 2 (6%) doutores, 4 (12%) mestres, 16 (49%), pós-graduados e 11 (33%), graduados (Gráfico 11).

Gráfico 11- Formação dos professores.



A quarta questão foi sobre como os professores abordam este tema em sala de aula. Observamos que a grande maioria, ou seja, 29 (89%) dos professores, aborda a classificação taxonômica em sala de aula, enquanto os 4 (12%) restantes, não costumam abordar o tema (Gráfico 12).

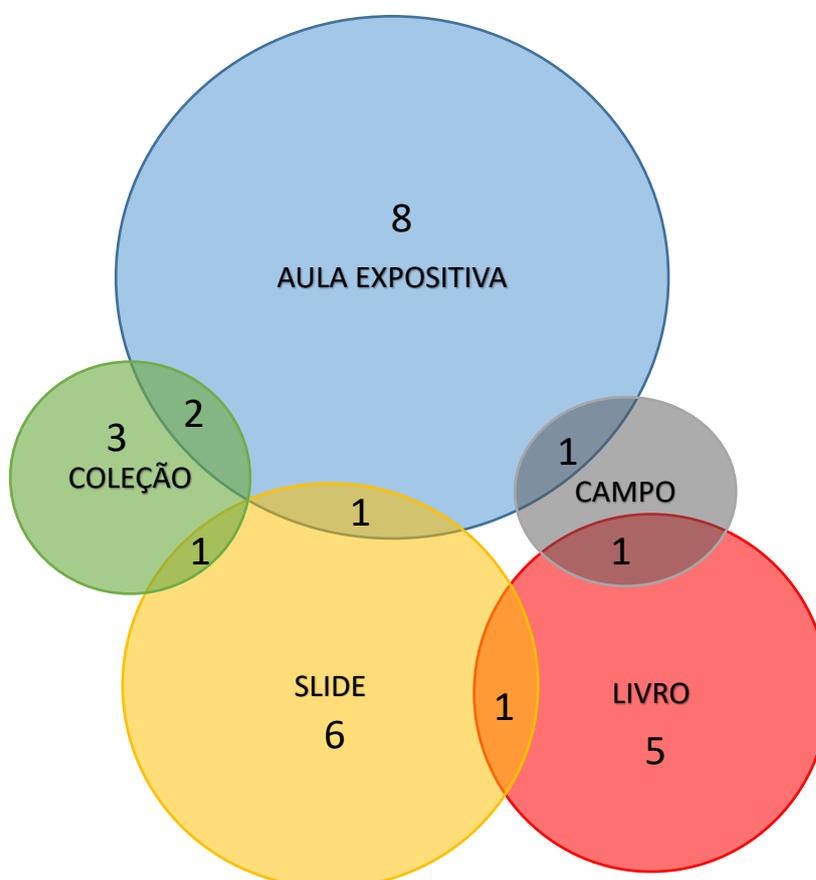
Gráfico 12- Abordagem do tema em sala de aula



Para os professores que responderam positivamente a questão anterior, foi feita uma pergunta aberta sobre como eles costumam abordar este tema. As aulas expositivas são as mais

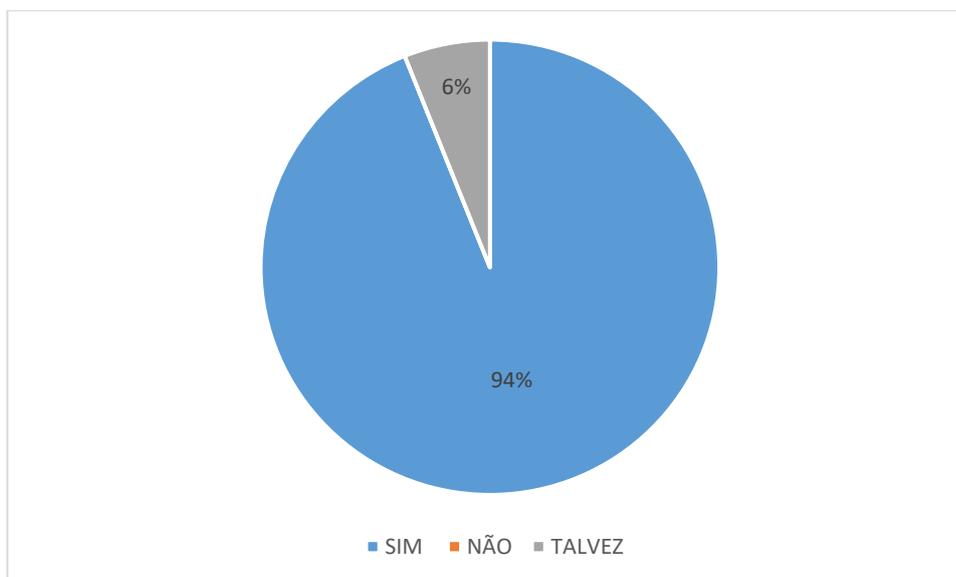
utilizadas para abordar este tema em sala de aula, dos 29 professores que trabalham o tema em sala, 8 (28%) utilizam este recurso de forma exclusiva; 6 (21%) trabalham com o projetor de slides (Datashow) exclusivamente; 5 (17%) trabalham com o livro didático exclusivamente; e 3 (11%) realizam aulas com o apoio de coleção de artrópodes. Os demais combinam mais de um método, sendo que 2 (7%) usam aula expositiva e coleção; 1 (3%) utiliza aula expositiva e slides; 1 (3%) utiliza aula expositiva e aula de campo; 1 (3%) utiliza coleção e slides; 1 (3%) utiliza slide e o livro didático e 1 (3%) utiliza o livro didático e a aula de campo (Gráfico 13).

Gráfico 13- Diagrama de Venn -Métodos de abordagem da classificação taxonômica pelos professores



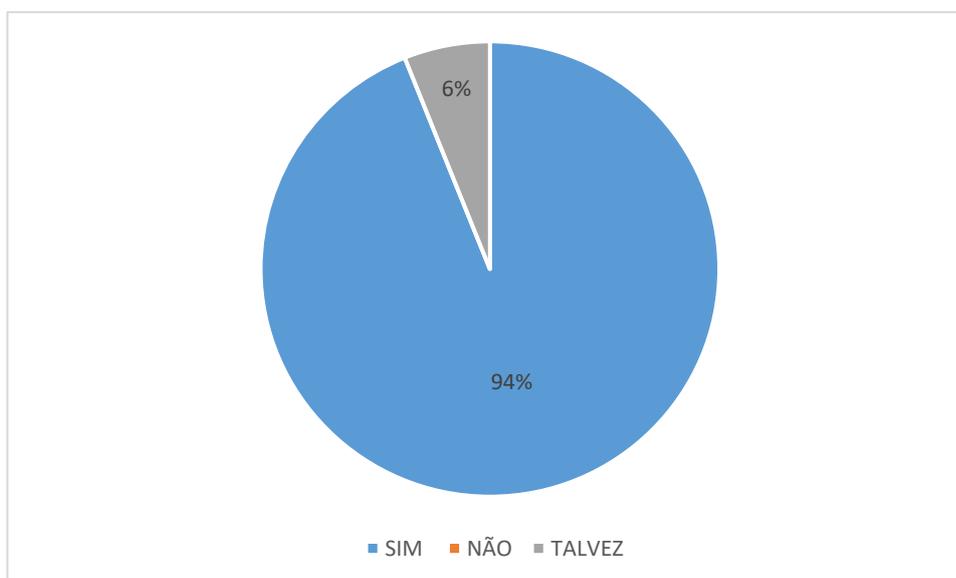
A quinta questão foi sobre a adequação do conteúdo presente no produto com o currículo da disciplina de biologia. O resultado obtido foi que 31 (94%) dos professores concordam que o conteúdo está adequado, e 2 (6%) disseram que talvez esteja adequado (Gráfico 14).

Gráfico 14- O conteúdo do produto está adequado ao currículo de biologia?



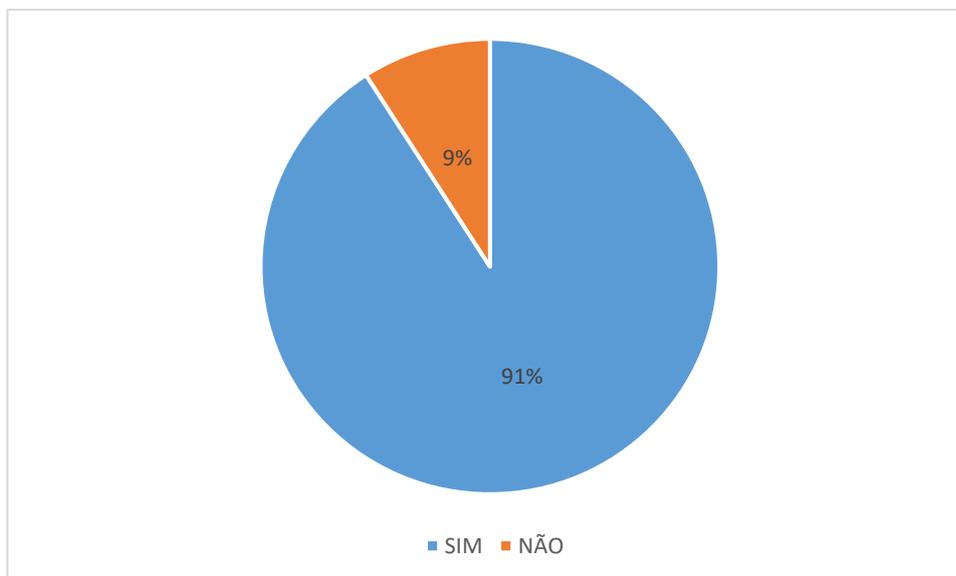
A sexta questão foi sobre a possibilidade do produto aumentar a atratividade das aulas. Neste caso, os 33 (100%) professores concordaram que este produto pode aumentar a atratividade de suas aulas.

A sétima questão foi feita para saber se o *smartphone* seria um recurso útil para para as aulas. Nesta questão, obtivemos 31 (94%) das respostas positivas e 2 (6%) de professores que ficaram indecisos sobre a utilidade deste recurso (Gráfico 15).

Gráfico 15- O uso de *smartphones* em sala de aula, como a proposta do aplicativo, seria um recurso útil em suas aulas?

A oitava pergunta foi sobre a dinâmica do aplicativo, se ele era de fácil utilização. Nesta questão, tivemos: 30 (91%) dos participantes não tiveram qualquer dificuldade ao utilizar o aplicativo e 3 (9%) apresentaram alguma dificuldade na utilização (Gráfico 16).

Gráfico 16- Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar o aplicativo?



A nona pergunta foi destinada aos professores que encontraram alguma dificuldade na utilização do aplicativo, para que ele(a) relatasse o problema encontrado. Nesta questão, 1 professor não relatou qualquer problema e 2 relataram que não conseguiram abrir o aplicativo.

A décima e última pergunta foi sobre alguma sugestão ou crítica que possa vir a melhorar o aproveitamento do produto. Muitos professores acreditam que o aplicativo está bem completo e, portanto, não realizaram qualquer sugestão para o mesmo. Outros gostariam de que o aplicativo fosse estendido para outras áreas da biologia, embora alguns tenham relatado dificuldade em acessar e utilizar o aplicativo.

DISCUSSÃO

A proposta apresentada no presente trabalho foi realizada pelos alunos e para os alunos. Para Demo (2000), é necessário promover o aluno a pesquisador (desenvolvedor), em que ele se torne parceiro de trabalho na pesquisa e que estas diferentes visões de mundo e experiências resolvam os desafios e percalços que surgem constantemente no processo educativo.

De acordo com Carvalho (2013), práticas de ensino investigativo devem criar condições para que o aluno seja crítico e fundamente cientificamente seus pensamentos e argumentações. As tomadas de decisões são feitas por eles e os resultados construídos de forma individual ou coletiva são comparados com a mediação do professor. A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), determina que estudantes devam compreender os alicerces da educação científica e dos procedimentos investigativos para conseguir se posicionar com segurança em questões que envolvam debate científico, socioambiental e tecnológico.

As práticas de ensino tem como base a formação de um cidadão autônomo e crítico. Não priorizar apenas o saber educacional, mas preparar o aluno para as interações e situações que ocorrem no mundo (NASCIMENTO et al., 2010). A referida pesquisa pode ser considerada de caráter investigativo tendo em vista que os estudantes/participantes compartilharam as suas experiências distintas sobre o tema, buscaram artrópodes em diferentes ambientes, elaboraram um critério próprio de classificação dos indivíduos analisados, buscaram informações sobre os critérios utilizados para realizar a classificação de acordo com as bases lineanas, selecionaram, traduziram e ilustraram os termos mais complexos que dificultavam a identificação e ainda sugeriram buscar informações para responder curiosidades populares acerca de alguns exemplares. Ou seja, a vivência do aluno é um elemento de ligação entre o objeto a ser aprendido e o sujeito, atuando como um interpretador da interação do sujeito com o meio que o circunda (VYGOTSKY, 1991). Pudemos observar na prática que o ensino não ocorre sem a pesquisa e vice-versa, e que devemos respeitar a autonomia, a vivência e a curiosidade do aluno, deixando sempre o espaço aberto para que ele possa opinar (FREIRE, 1996).

Com isso, pudemos perceber uma participação maior por parte dos estudantes, uma verdadeira injeção de ânimo, desde o início da proposta, durante a explanação do tema e no espaço para o compartilhamento das experiências com artrópodes até a escolha do nome do aplicativo (Artropopédia) em uma enquete virtual. Para Freire (1996), os professores devem aproveitar a experiência de vida dos alunos na construção dos conceitos, fazendo com que ele

se sinta inserido no contexto da aula. Baseando-se nisso, buscamos dar voz a todos os alunos respeitando e valorizando a realidade de cada um.

Ao observar a pesquisa realizada com os estudantes, podemos perceber que o produto constitui um recurso desenvolvido único e inovador, pois foi feito inteiramente com os alunos, com abordagem de termos científicos, mas, adequados ao ano escolar do público alvo. Trabalhos prévios utilizando a mesma abordagem desse estudo, ou seja, utilização de aplicativos de celular como recurso para elucidar temas diáticos, foram realizados por (SANTOS, 2016) e (SILVA, 2018). No primeiro, a pesquisa envolveu aplicativos desenvolvidos por terceiros e utilizados pelos alunos no ensino de Biologia. O do trabalho resultado sugere que a inserção de novas tecnologias na educação é uma realidade irreversível e que apresenta uma grande aceitação dos estudantes, ofertando uma quantidade muito maior de informações podendo ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, Silva (2018), utilizou o Qr Code e outros recursos presentes no *smartphone* como método na abordagem de conteúdos sobre Arthropoda. O autor concluiu que a utilização de tecnologias no ensino torna as aulas mais agradáveis e atrativas, porém, qualquer abordagem metodológica precisa ser bem definida, planejada e delimitada. Para que fatores externos como a duração das práticas, a distração dos alunos e a adequação do tema não reduzam o engajamento dos estudantes.

Neste contexto, os produtos se mostram bem aceitos para serem utilizados pelos professores em suas aulas. É um recurso simples de fácil utilização, manipulação e sem custo adicional para o usuário. Aliando isso à presença massiva dos celulares no bolso da maioria dos estudantes de ensino médio do país, podemos ter um grande aliado para auxiliar no processo de identificação de artrópodes, modelo que poderá ser difundido para aplicabilidade em outros grupos animais e também vegetais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. A. **Modelagem de cladogramas tridimensionais e aprendizagem de conceitos em Sistemática Filogenética**. In: Anais do IV Colóquio Nacional em Epistemologia das Ciências da Educação. Natal: IV CNECE, 2007.
- ARETIO, L. G. **Sociedad Del Conocimiento Y Educación**. Editorial Aranzadi, Madri, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70, São Paulo, 2011.
- BARRETO, R. G. **Tecnologia e educação: trabalho e formação docente**. *Revista Educação & sociedade*, Campinas, v.25 n.89, p. 1181-1201, set/dez, 2004.
- BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. **Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula**. *Revista Educação, Cultura e Comunicação*, Lorena, v. 4, n. 7, p. 113-120, jan./jun. 2013.
- BRAGHINI, C. R. **Mudando o foco do professor para a atividade: novas tecnologias e metodologias no ensino de Biologia**. VI Encontro Perspectivas Do Ensino De Biologia - EPEB, São Paulo, 1997.
- BRASIL, Empresa Brasil de Comunicação-Agência Brasil. **Mais de 70% dos estudantes do Ensino Médio usam celulares nas atividades escolares**. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2017-08/mais-de-70-dos-alunos-do-ensino-medio-usam-celular-nas-atividades-escolares>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. BNCC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEMTEC, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Censo do Professor- EducaCenso. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/plano-nacional-de-formacao-de-professores/censo-do-professor> . Acesso em: 15 jun. 2020.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. LDB - **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**- LDB 9394. Brasília, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN. Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2018.
- BRILHA, J. B. R.; LEGOINHA, P. A. R. R. **Internet: Uma nova estratégia para o Ensino de Ciências da Terra**. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro, Braga, tomo 84, fasc. 2, h. 8-11, 1998.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, São Paulo, p. 1-20, 2013.

- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Editora Autores Associados, Campinas, 2000.
- EUGÊNIO, T. J. B. **Utilização de uma ferramenta multimídia para identificação de Artrópodes: avaliação de estudantes do Ensino Fundamental**. *Revista ciência & educação*, Bauru, v.18, n. 3, p.543-557, 2012.
- FIPERJ, Fundação do Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, SEEDERJ- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais. Niterói, 2020. Disponível em: <http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/main/defeso>. Acesso em: 15 jun 2020.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. ed. Paz e Terra, 1996.
- FAVA, R. **Educação 3.0**, ed. Saraiva, 2014
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed., Editora Atlas, São Paulo, 1999.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, CEPESUL-Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul. Itajaí, 2020. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/defesosmoratoria-periodos-de-pesca.html>. Acesso em: 15 jun 2020.
- CÉSAR, DA S. J.; SEZAR, S.; CALDINI, N. J. **Biologia 2**. 12ª Edição. ed. Saraiva, São Paulo, 2017.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros**. 1ª edição, Editora UNESP, São Paulo, 2000.
- LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C. **O sujeito coletivo que fala**. *Interface: Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu*, v. 10, n. 20, p. 517-524, 2006.
- LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. *Archives of Psychology*, n. 140, 1932.
- LOPES, W. R.; FERREIRA, M. J. M.; STEVAUX, M. N. **Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais**, *Revista solta a voz*, Goiás, v.18, n. 1, p. 264-286, jun/set. 2007.
- LOPES, P. A.; PIMENTA, C. C. C. **O uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica: Benefícios e desafios**. *Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica*. Recife, v.3, n. 1, p. 52-66, 2017.
- MENDES, M. A. A., **Produção e utilização de animações e vídeos no ensino de biologia celular para a 1ª série do ensino médio**, Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de Brasília, 2010.
- MEW, K. **Learning Material Design**. 1ª Edição, Editora Packt Pub, 2015.
- MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. Editora EPU, São Paulo, 1986.

MORAN, J. M. **As mídias na educação. In: Desafios na Comunicação Pessoal.** 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166.

MÜLBERT, A. L.; PEREIRA, A. T. C. **Um panorama da pesquisa sobre aprendizagem móvel (m-learning).** Projeto de mestrado- Universidade Federal Santa Catarina, 2011.

NAPOLI, M. L. **Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development.** 1ª Edição. Editora Wrox, 2019.

NASCIMENTO, F; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. **O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n.39, p. 225-249, 2010.

NICOLAU, K.W.; ESCALDA, P. M. F.; FURLAN, P. G., **Discurso do Sujeito Coletivo (DSC): usabilidade do software QualiQuantisoft na pesquisa em Saúde.** Investigação Qualitativa em Saúde. Atas CIAIQ, Brasília, v. 1, p. 243-246, 2015.

PAIVA, M. R. F; PARENTE, J. R. F.; BRANDÃO, I. R.; QUEIROZ, A. H. B. **Metodologias Ativas de Ensino-aprendizagem: Revisão Integrativa.** *Revista de Políticas Públicas*, Sobral, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016.

PAPAVERO, N. **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica (Coleções. Bibliografia. Nomenclatura).** 28ª Edição. Editora UNESP/FUNDUNESP, São Paulo, 1994.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática.** Editora Artmed, Porto Alegre, 1993.

PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento.** Editora Freitas Bastos, Rio de Janeiro, 1979.

RIBEIRO-COSTA, C.S. & ROCHA, R.M. **Invertebrados: Manual de aula prática. Série Manuais Práticos em Biologia.** Holos Editora, Ribeirão Preto, 2002.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados.** 6ª Ed. Editora Roca, São Paulo, 1996.

SANTOS, R. P., **Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade do Estado do Amazonas, 2016.

SCHLEMMER, E.; SACCOL, A. Z.; BARBOSA, J.; REINHARD, N. **M-learning ou aprendizagem com mobilidade: casos no contexto brasileiro.** *Journal of Information Technology*, p. 1-12, 2007.

SEEDUC, Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro, Currículo mínimo de Ciências e Biologia, Rio de Janeiro, 2012.

SIEMENS, G. **Conectivismo: Uma teoria de aprendizagem para a era digital.** 2004. Disponível em: [http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo\[siemens\].pdf](http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo[siemens].pdf)

SILVA, N. M. **O QR Code e outros recursos do Smartphone como ferramenta na abordagem de conteúdos do Filo Artropoda.** Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pernambuco, 2018.

SILVA, R. F.; CORREA, E. S. **Novas tecnologias e educação:** a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. *Revista Educação e linguagem*, a. 1, n. 1, p. 23-35, jun. 2014.

TEZANI, T. C. R., **A educação escolar no contexto das tecnologias da informação e da comunicação: desafios e possibilidades para a prática pedagógica curricular,** *revista faac*, Bauru, v. 1, n. 1, p. 35-45, abr./set. 2011.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: Unicamp/nied, 1999.

VYGOTSKY, L.V. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

APÊNDICE A – Questionário Aplicado com os Estudantes

Título: “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”.

Questionário de avaliação

Em relação ao processo criativo do aplicativo, podemos afirmar que:

1-A aula expositiva despertou sua curiosidade sobre o assunto?

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Concordo Totalmente |
| <input type="checkbox"/> | Concordo |
| <input type="checkbox"/> | Neutro |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Parcialmente |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Totalmente |

2-Os conteúdos dos livros didáticos ajudaram no processo criativo?

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Concordo Totalmente |
| <input type="checkbox"/> | Concordo |
| <input type="checkbox"/> | Neutro |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Parcialmente |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Totalmente |

3-Aulas em espaços não formais são mais atrativas?

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Concordo Totalmente |
| <input type="checkbox"/> | Concordo |
| <input type="checkbox"/> | Neutro |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Parcialmente |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Totalmente |

4-Você ser parte do desenvolvimento do projeto aumentou o seu interesse no conteúdo?

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Concordo Totalmente |
| <input type="checkbox"/> | Concordo |
| <input type="checkbox"/> | Neutro |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Parcialmente |
| <input type="checkbox"/> | Discordo Totalmente |

Sobre a Aplicação do aplicativo em sala de aula, pode-se dizer que:

1- O uso de aplicativos didáticos pode aumentar a atratividade das aulas?

<input type="checkbox"/>	Concordo Totalmente
<input type="checkbox"/>	Concordo
<input type="checkbox"/>	Neutro
<input type="checkbox"/>	Discordo Parcialmente
<input type="checkbox"/>	Discordo Totalmente

2-Recursos desenvolvidos em parceria com os estudantes facilitam a compreensão?

<input type="checkbox"/>	Concordo Totalmente
<input type="checkbox"/>	Concordo
<input type="checkbox"/>	Neutro
<input type="checkbox"/>	Discordo Parcialmente
<input type="checkbox"/>	Discordo Totalmente

3-O aplicativo facilitou a visualização do processo de identificação das características dos artrópodes?

<input type="checkbox"/>	Concordo Totalmente
<input type="checkbox"/>	Concordo
<input type="checkbox"/>	Neutro
<input type="checkbox"/>	Discordo Parcialmente
<input type="checkbox"/>	Discordo Totalmente

4- A utilização do aparelho de celular como recurso didático em outros temas, aumentaria o seu interesse nas aulas?

<input type="checkbox"/>	Concordo Totalmente
<input type="checkbox"/>	Concordo
<input type="checkbox"/>	Neutro
<input type="checkbox"/>	Discordo Parcialmente
<input type="checkbox"/>	Discordo Totalmente

APÊNDICE B -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Paraty, de 2020 .

Ao aluno(a) Colaborador(a).

Prezado aluno(a),

Venho por meio desta, convidá-lo(a) a participar da pesquisa “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”. Você irá: produzir imagens, utilizar e avaliar a ferramenta ao qual a pesquisa se destina. A pesquisa está sendo desenvolvida por Dieler Costa Rosa Filho, aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), orientado pela profa. Dra. Alexandra E. Rizzo, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo central deste estudo é desenvolver um aplicativo e usar os *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático. Este recurso poderá, eventualmente, ser disponibilizado para outras escolas estaduais.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: a) produção dos diferentes modelos didáticos, b) validação do aplicativo didático para *smartphones* por professores da educação básica, c) aplicação do aplicativo aos estudantes do ensino médio, e d) avaliação e aceitação da utilização do aplicativo em sala de aula pelos estudantes. Declaramos que a participação na pesquisa é voluntária e anônima, e todos os participantes serão devidamente informados sobre a natureza do trabalho por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso da participação dos alunos, menores de idade, os responsáveis que concordarem com a participação do menor, sob sua responsabilidade, assinarão um TCLE, enquanto os alunos autorizados pelos seus responsáveis, assinarão o mesmo termo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação e pesquisador responsável

se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa e autorize o uso das imagens produzidas por você no processo, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dicler Costa Rosa Filho, professor, Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, Praça da República, S/N, Mambucaba- Paraty, RJ, e-mail: diclerfilho@yahoo.com.br – Celular: (024) 99945-9791.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Mestrando: Dicler Costa Rosa Filho

Orientadora: Dra. Alexandra E. Rizzo/UERJ

Participante ou representante legal

APÊNDICE C -Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Paraty, de 2020 .

Ao Responsável dos alunos colaboradores.

Prezado Responsável,

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”. Ele(a) irá: produzir imagens, testar e avaliar a utilização do aplicativo de identificação de artrópodes. A pesquisa está sendo desenvolvida por Dicler Costa Rosa Filho, aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), orientado pela profa. Dra. Alexandra E. Rizzo, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo central deste estudo é desenvolver um aplicativo e usar os *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático. Este recurso poderá, eventualmente, ser disponibilizado para outras escolas estaduais.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: a) produção dos diferentes modelos didáticos, b) validação do aplicativo didático para *smartphones* por professores da educação básica, c) aplicação do aplicativo aos estudantes do ensino médio, e d) avaliação e aceitação da utilização do aplicativo em sala de aula pelos estudantes. Declaramos que a participação na pesquisa é voluntária e anônima, e todos os participantes serão devidamente informados sobre a natureza do trabalho por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso da participação dos alunos, menores de idade, os responsáveis que concordarem com a participação do menor, sob sua responsabilidade, assinarão um TCLE, enquanto os alunos autorizados pelos seus responsáveis, assinarão o mesmo termo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação e pesquisador responsável

se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dicler Costa Rosa Filho, professor, Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, Praça da República, S/N, Mambucaba- Paraty, RJ, e-mail: diclerfilho@yahoo.com.br – Celular: (024) 99945-9791.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Mestrando: Dicler Costa Rosa Filho

Orientadora: Dra. Alexandra E. Rizzo/UERJ

Participante ou representante legal

APÊNDICE D - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Paraty, de 2020 .

Ao aluno(a) Colaborador(a).

Prezado aluno(a),

Venho por meio desta, convidá-lo(a) a participar da pesquisa “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”. Você irá: produzir imagens, utilizar e avaliar a ferramenta ao qual a pesquisa se destina. A pesquisa está sendo desenvolvida por Dieler Costa Rosa Filho, aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), orientado pela profa. Dra. Alexandra E. Rizzo, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo central deste estudo é desenvolver um aplicativo e usar os *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático. Este recurso poderá, eventualmente, ser disponibilizado para outras escolas estaduais.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: a) produção dos diferentes modelos didáticos, b) validação do aplicativo didático para *smartphones* por professores da educação básica, c) aplicação do aplicativo aos estudantes do ensino médio, e d) avaliação e aceitação da utilização do aplicativo em sala de aula pelos estudantes. Declaramos que a participação na pesquisa é voluntária e anônima, e todos os participantes serão devidamente informados sobre a natureza do trabalho por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso da participação dos alunos, menores de idade, os responsáveis que concordarem com a participação do menor, sob sua responsabilidade, assinarão um TCLE, enquanto os alunos autorizados pelos seus responsáveis, assinarão o mesmo termo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação e pesquisador responsável

se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa e autorize o uso das imagens produzidas por você no processo, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dicler Costa Rosa Filho, professor, Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, Praça da República, S/N, Mambucaba- Paraty, RJ, e-mail: diclerfilho@yahoo.com.br – Celular: (024) 99945-9791.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Mestrando: Dicler Costa Rosa Filho

Orientadora: Dra. Alexandra E. Rizzo/UERJ

Participante ou representante legal

APÊNDICE E – Questionário Aplicado com os Professores

“Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”.

Questionário de avaliação

O presente questionário pretende conhecer a opinião de docentes de biologia sobre o uso do aplicativo didático produzido para auxiliar estudantes do ensino médio a classificar os artrópodes em suas respectivas ordens. Sua participação é fundamental e voluntária para avaliar a aplicabilidade deste material didático.

1- Leciona na rede: (pode marcar mais de uma opção) () municipal () estadual
() federal () particular

3- Tempo de docência: () 1 a 5 anos () 6 a 10 anos () 11 a 15 anos () 16 ou mais.

4- Qual sua formação? () Graduado(a) () Pós-graduado(a) () MBA
() Mestrado () Doutorado

5- Você trabalha o tema “classificação taxonômica” em sala de aula? Em caso positivo, como costuma abordar o tema?

6- Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar o aplicativo? Justifique.

7- O conteúdo trabalhado no produto apresentado está adequado ao currículo da disciplina de Biologia no Ensino Médio? Justifique.

8- O produto pode auxiliar na atratividade de suas aulas? Justifique.

9- O uso de *smartphones* em sala de aula, como a proposta do aplicativo, seria um recurso útil em suas aulas? Justifique.

10- Quais sugestões você apresentaria para a melhoria deste produto?

APÊNDICE F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Paraty, de 2020 .

Ao Professor Colaborador.

Prezado Professor(a),

Venho por meio desta, convidá-lo(a) a participar da pesquisa “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes”. Você será submetido a aplicação de um questionário com 10 questões sobre sua formação, seu trabalho e sobre a utilização do aplicativo de identificação de artrópodes. A pesquisa está sendo desenvolvida por Dicler Costa Rosa Filho, aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), orientado pela profa. Dra. Alexandra E. Rizzo, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo central deste estudo é desenvolver um aplicativo e usar os *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático. Este recurso poderá, eventualmente, ser disponibilizado para outras escolas estaduais.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: a) produção dos diferentes modelos didáticos, b) validação do aplicativo didático para *smartphones* por professores da educação básica, c) aplicação do aplicativo aos estudantes do ensino médio, e d) avaliação e aceitação da utilização do aplicativo em sala de aula pelos estudantes. Declaramos que a participação na pesquisa é voluntária e anônima, e todos os participantes serão devidamente informados sobre a natureza do trabalho por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso da participação dos alunos, menores de idade, os responsáveis que concordarem com a participação do menor, sob sua responsabilidade, assinarão um TCLE, enquanto os alunos autorizados pelos seus responsáveis, assinarão o mesmo termo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação e pesquisador responsável

se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dicler Costa Rosa Filho, professor, Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, Praça da República, S/N, Mambucaba- Paraty, RJ, e-mail: diclerfilho@yahoo.com.br – Celular: (024) 99945-9791.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Mestrando: Dicler Costa Rosa Filho

Orientadora: Dra. Alexandra E. Rizzo/UERJ

Participante ou representante legal

APÊNDICE G - Termo de Autorização da Unidade Escolar

Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes
PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia



Paraty, de 2020 .

À Direção da Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto

Prezado Professor(a),

Venho por meio desta, solicitar autorização para a realização da pesquisa “Desenvolvimento de aplicativo de celular para classificação de artrópodes ” na Unidade Escolar sob sua direção. A pesquisa está sendo desenvolvida por Dicler Costa Rosa Filho, aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), orientado pela profa. Dra. Alexandra E. Rizzo, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). O objetivo central deste estudo é desenvolver um aplicativo e usar os *smartphones* como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático. Este recurso poderá, eventualmente, ser disponibilizado para outras escolas estaduais.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: a) produção dos diferentes modelos didáticos, b) validação do aplicativo didático para *smartphones* por professores da educação básica, c) aplicação do aplicativo aos estudantes do ensino médio, e d) avaliação e aceitação da utilização do aplicativo em sala de aula pelos estudantes. Declaramos que a participação na pesquisa é voluntária e anônima, e todos os participantes serão devidamente informados sobre a natureza do trabalho por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). No caso da participação dos alunos, menores de idade, os responsáveis que concordarem com a participação do menor, sob sua responsabilidade, assinarão um TCLE, enquanto os alunos autorizados pelos seus responsáveis, assinarão o mesmo termo.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação e pesquisador responsável

se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos ou instituições participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Contatos do pesquisador responsável: Dicler Costa Rosa Filho, professor, Colégio Estadual Almirante Álvaro Alberto, Praça da República, S/N, Mambucaba- Paraty, RJ, e-mail: diclerfilho@yahoo.com.br – Celular: (024) 99945-9791.

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Mestrando: Dicler Costa Rosa Filho

Orientadora: Dra. Alexandra E. Rizzo/UERJ

Participante ou representante legal

APÊNDICE H – Guia para Professores



The cover features the logos of CAPES, PROFBIO (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia), and the UERJ Unidade logo. The title is prominently displayed in blue text. A photograph on the right shows a hand using a stylus on a laptop screen displaying a grid of insect images.

**DESENVOLVIMENTO
DE APLICATIVO
PARA A
IDENTIFICAÇÃO DE
ARTRÓPODÉS**

Um guia para professores

PRODUÇÃO DO GUIA

O PRESENTE GUIA FOI PRODUZIDO PELO MESTRANDO DICLER COSTA ROSA FILHO, COM ORIENTAÇÃO DA PROF^a. DRA. ALEXANDRA E. RIZZO, COMO RECURSO FACILITADOR PARA A UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO EM SALA DE AULA.

RIO DE JANEIRO
2020

O USO DAS TIC'S EM SALA DE AULA

Tecnologias de Informação e Comunicação fascinam os jovens de hoje em dia e fazem parte do seu cotidiano. Sendo assim, com a mediação de um professor e com o desenvolvimento de novos recursos, estas tecnologias podem ser aliadas no processo de ensino-aprendizagem.



ARTRÓPODES

A ESCOLHA:

Artrópodes são animais invertebrados bem diversificados e bem adaptados aos mais diferentes habitats. São muito numerosos e apresentam uma grande importância ecológica e econômica. Porém, o processo de classificação e diferenciação destes seres é pouco abordado nos livros didáticos. Para auxiliar a demonstrar o processo de identificação biológica, foi desenvolvido um aplicativo em parceria com os alunos.



PREPARAÇÃO

O tema foi apresentado aos alunos e eles expuseram as experiências e o conhecimento deles acerca destes animais

AULA DE CAMPO

Os estudantes foram levados aos arredores da escola para conhecer melhor os tipos de artrópodes e obter imagens dos mesmos.



PESQUISA

Com as fotos obtidas, os estudantes analisaram as semelhanças e diferenças entre os artrópodes analisados e procuraram os critérios para identificar os indivíduos.

PROGRAMAÇÃO

Ao compreenderem a importância e os critérios para identificar os artrópodes. Os estudantes elaboraram um aplicativo em que inseriram os critérios utilizados para este processo e elaboraram fichas para a descrição das ordens identificadas.



O RESULTADO:

Um aplicativo para smartphones com linguagem acessível aos alunos que auxilia na identificação dos principais representantes dos artrópodes até o nível ordem.

DISPONÍVEL GRATUITAMENTE NAS PRINCIPAIS PLATAFORMAS



COMO POSSO UTILIZAR O APLICATIVO?

Este aplicativo pode ser um bom aliado em sala de aula e pode ser utilizado de 3 formas com os estudantes:

O professor pode realizar uma aula em um espaço não formal e pedir para que os alunos observem os artrópodes e utilizem o aplicativo para identificá-los.

O professor pode selecionar imagens previamente em: livros, revistas ou na internet. E pedir para que os alunos observem as imagens dos artrópodes e utilizem o aplicativo para identificá-los.

O professor pode utilizar modelos ou coleções de animais em sala e pedir para que os alunos observem os artrópodes e utilizem o aplicativo para identificá-los.

ANEXO A – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Desenvolvimento de aplicativo para a classificação de artrópodes

Pesquisador: dicler costa rosa filho **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 27809620.6.0000.5282

Instituição Proponente:PROFBIO - MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.915.306

Apresentação do Projeto:

Projeto de dissertação de mestrado de Dicler Costa Rosa Filho, aluno do PROFBIO - MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA.

O ensino do sistema de classificação taxonômica Lineana é pouco abordado nos livros didáticos do Ensino Médio. Neste universo, podemos destacar a identificação de artrópodes que é superficial e dificulta a compreensão dos alunos nos critérios utilizados para diferenciar as classes e ordem destes invertebrados. Com isso, observamos que o ensino destes critérios pode ser atrelado ao uso dos smartphones, ferramenta presente na mão, ou no bolso, de quase todos os estudantes. O desenvolvimento de um aplicativo didático pode aumentar a atratividade das aulas deste

conteúdo e por ser uma tecnologia móvel, o estudante terá um recurso que poderá ser utilizado em qualquer ambiente, visando motivar o aluno a ser protagonista do seu processo de aprendizagem. O aplicativo será desenvolvido para 3 plataformas distintas, são elas: site, smartphones com sistema Android e smartphones com sistema iOS. O SDK (software development kit) escolhido foi o Flutter que é uma ferramenta híbrida para os diferentes sistemas operacionais. A validação deste produto será feita por professores do Ensino Médio que irão responder um questionário sobre a utilização e viabilidade de aplicação do produto. A expectativa é de que o produto venha a contribuir com a atratividade e com compreensão deste conteúdo. O aplicativo será utilizado por alunos do 1 ano do Ensino Médio de uma escola pública de Paraty.

Continuação do Parecer: 3.915.306

Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver um aplicativo para smartphones como recurso na composição do conhecimento para a classificação de artrópodes, possibilitando aos alunos uma outra forma de absorver o conteúdo didático.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O principal risco relacionado ao desenvolvimento da pesquisa é o incomodo, desconforto e constrangimento pelas respostas dadas ao questionário do produto. Para que este risco seja sanado, iremos respeitar a privacidade e sigilo dos envolvidos na pesquisa, na medida do possível. Os dados ficarão arquivados por um período não inferior a 5 anos, sendo destruídos após este período.

Benefícios:

O uso do celular pode tornar o processo de classificação biológica mais interessante. Sem contar que o celular, por ser móvel, possibilitará aos estudantes ter à mão um guia de classificação taxonômica que pode ser utilizado em qualquer lugar e não somente em sala de aula.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresentou informações sobre os procedimentos a serem realizados, permitindo a análise de seus aspectos éticos.

Diante do cumprimento de todas as exigências, o projeto está aprovado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A Folha de rosto está devidamente preenchida.

O cronograma foi apresentado.

O instrumento de pesquisa foi apresentado e não apresenta riscos éticos.

Os TCLE's relativos a todos os participantes foram apresentados e contêm todos os itens requeridos pelas Normas.

O termo de anuência da instituição foi apresentado.

O orçamento foi apresentado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Ante o exposto, a COEP deliberou pela aprovação do projeto, visto que não há implicações éticas.

Considerações Finais a critério do CEP: Faz-se necessário apresentar Relatório Anual - previsto para março de 2021. A COEP deverá ser

Página 02 de

Continuação do Parecer: 3.915.306

informada de fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo, devendo o pesquisador apresentar justificativa, caso o projeto venha a ser interrompido e/ou os resultados não sejam publicados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1497538.pdf	07/02/2020 18:46:53		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	tai.pdf	07/02/2020 18:46:31	dicler costa rosa filho	Aceito
Outros	pendencias.doc	07/02/2020 18:44:54	dicler costa rosa filho	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadorevisado.pdf	07/02/2020 18:44:14	dicler costa rosa filho	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.docx	07/02/2020 18:44:02	dicler costa rosa filho	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	13/01/2020 10:42:48	dicler costa rosa filho	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 13 de Março de 2020

**Assinado por:
ALBA LUCIA CASTELO BRANCO
(Coordenador(a))**