



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

Renée Soibelman

**O uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, na construção  
do conhecimento, em estudos de invertebrados**

Rio de Janeiro

2020

Renée Soibelman

**O uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados**

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.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa

Rio de Janeiro

2020

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

S683 Soibelman, Renée.

O uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados / Renée Soibelman – 2020.  
82f.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Rocha Barbosa

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

1. Tecnologia educacional - Teses. 2. Biologia – Métodos de ensino - Teses. 3. Zoologia - Teses. 4. Conhecimento e aprendizagem – Teses. I. Barbosa, Oscar Rocha. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. III. Título.

CDU 37.018.43:62

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

Renée Soibelman

**O uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados**

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 27 de outubro de 2020.

Banca Examinadora:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa (Orientador)

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Jussara Moretto Martinelli-Lemos

Universidade Federal do Pará

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dra. Letícia Loss de Oliveira

Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)

Rio de Janeiro

2020

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família querida que contribuiu de alguma forma para a concretização de mais essa etapa. Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO e ao Instituto de Biologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, por dar essa oportunidade da realização do Mestrado Profissional para os docentes. Ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, por financiar o programa de mestrado profissional em rede que é muito importante para os profissionais na área educacional realizarem o aperfeiçoamento. Ao meu orientador, Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa pelo apoio, otimismo e tranquilidade. Agradeço também a todos os docentes da Profbio, pelos momentos de estudo e aprendizado e aos colegas da turma Profbio 2018 pelo companheirismo, alegrias e união para superarmos cada desafio que surgia.

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

## RESUMO

SOIBELMAN, Renée. **O uso da tecnologia do *QR code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados**. 2020. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Esta dissertação tem como objetivo a produção de uma sequência didática com a utilização da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados. A sequência didática, disponibilizada em uma página da *Web*, levará o discente a atividades de pesquisa, reflexão e formulação de conceitos de forma a proporcionar um enfoque investigativo no estudo deste grupo zoológico. A ideia dessa dissertação surgiu da necessidade de se produzir um recurso didático para facilitar a introdução do conteúdo de estudos dos invertebrados utilizando como estratégia as tecnologias da informação e comunicação (TICs), tão presentes no cotidiano dos alunos. O professor através da sequência didática irá conduzir os alunos a atividades e pesquisas, que serão apresentadas por meio do *QR Code* e links do site, tendo como objetivo promover nos discentes, as competências de leitura, construções de textos, motivação para o estudo na aprendizagem de zoologia dos invertebrados, além da capacitação para construção e o uso dos códigos *QR*. O telefone celular sendo utilizado como recurso didático será um diferencial para os alunos já que é presença constante no seu cotidiano e se tornou principal porta de entrada para o mundo digital para a maioria das pessoas. A página da *Web* com a sequência didática foi construída pelo *Google Sites* e contém várias atividades objetivando a participação ativa dos alunos. Para a utilização do *QR Code* será necessário baixar no celular do professor e dos alunos o aplicativo correspondente. Para elaboração do *QR Code* foi utilizada a página da *Web* na versão gratuita para geração de códigos de barras 2D. Essa sequência didática também está disponibilizada em pôsteres com os códigos *QR*, podendo acessada a qualquer momento. A validação do material didático foi realizada com amostra intencional com professores do Ensino Médio de escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, que estão cursando o mestrado profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO. Após a apresentação do produto educacional desenvolvido, houve o preenchimento de um questionário, contendo perguntas abertas e fechadas. A pesquisa foi qualitativa e a análise dos resultados seguiu o discurso do sujeito coletivo. A expectativa é contribuir para o Ensino de Biologia, colocando os alunos como agentes ativos da construção do conhecimento, resultando em uma aprendizagem significativa.

Palavras chave: Recursos digitais no ensino. Construção do conhecimento. Ensino de Zoologia. Telefone celular. Mídias em educação.

## ABSTRACT

SOIBELMAN, Renée. **The use of QR Code technology and other digital resources in the construction of knowledge invertebrate studies**. 2020. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

The objective of this dissertation is to produce the web page with QR code technology and other digital resources, in the construction of knowledge in invertebrate studies. This page containing a didactic sequence will be available on a web page with various activities, providing an investigative approach. The idea of this dissertation arose from the need to doactic resource that could provide time to insert the topic invertebrates of the discipline of biology and that uses resources of the technologies of the information and communication (TICs). The teacher through the didactic sequence, will take the students of the activities and research, which will be presented through the QR Code and links of the site, aiming to promote in students, reading skills, text construction, motivation to study in invertebrate zoology, as well as training for building and using QR codes. The smartphone will also be used because it is already a constant presence in the students' daily lives and has become the main gateway to the digital world for most people. The site was built on Google and will allow students and teachers to didactic sequence with various activities seeking the active participation of students. For the QR Code application you will need to download the corresponding application on the teacher's cell phone and the students. To elaborate the QR Code was used the web page in the free version for generation of 2D bar codes. This didactic sequence is available on banners with QR codes, and can be placed in for access at any time. The validation of the didactic material will be done with an intentional sample with professors of the High School of public schools of the State of Rio de Janeiro, who are studying the professional master's degree in biology teaching. After the presentation of the developed product, there will be a questionnaire, containing open and closed questions. The research will be qualitative and the analysis of the results will follow the discourse of the collective subject. The expectation is to contribute to the teaching of biology, placing students as active agents of knowledge construction, resulting in meaningful learning.

Keywords: Digital resources in teaching. Knowledge construction. Zoology.  
Smartphone. Media in education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem explicativa das partes de um <i>QR Code</i> .....	23
Figura 2 – Página da Web para geração de <i>QR Code</i> .....	24
Figura 3 – Página da Web com <i>QR Code</i> sendo gerado.....	25
Figura 4 – Imagem do <i>QR Code</i> de acesso ao site da sequencia didática.....	26
Figura 5 – Imagem do <i>QR Code</i> com texto.....	27
Figura 6 – <i>QR Code</i> com cartão de visita.....	27
Figura 7 – <i>QR Code</i> com mapa de transportes do Rio de Janeiro.....	28
Figura 8 – Pôster – Utilizando o <i>QR Code</i> investigativo.....	30
Figura 9 – Pôster – Comparando os invertebrados.....	31
Figura 10 – Pôster – Como são os invertebrados quanto o sistema nervoso e a reprodução?.....	32
Figura 11 – Pôster – árvore filogenética interativa.....	33



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Em quais redes de ensino os professores lecionam.....	44
Gráfico 2 –	Os professores, no seu planejamento anual, conseguem inserir o conteúdo de invertebrados?.....	44
Gráfico 3 –	Em qual momento você utilizaria a Sequência Didática no seu plano de curso de Biologia do Ensino médio?.....	46
Gráfico 4 –	O que foi novidade para você no produto?.....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Abreviação de aplicativo. É um <i>Software</i> presente em dispositivos móveis
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil
DSC	Discurso do sujeito coletivo
GPS	<i>Global Positioning System</i> . É a rede de satélites que compõem o sistema de posicionamento global desenvolvido pelos Estados Unidos, ainda nos anos 1970. No entanto, o nome se tornou um sinônimo para a tecnologia, que permite a você saber onde está com bastante precisão.
PCNs	Parâmetros curriculares nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio
IST	Infecções Sexualmente Transmissíveis
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura
WEB	É a rede que conecta computadores por todo mundo, a <i>World Wide Web</i> (WWW)

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
1	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
1.1	<b>Tecnologias digitais no Ensino de Biologia</b> .....	18
1.2	<b>O QR Code</b> .....	21
1.3	<b>Algumas utilizações de QR Code em práticas pedagógicas</b> .....	28
1.4	<b>Pôsteres digitais</b> .....	29
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	34
3	<b>OBJETIVOS</b> .....	36
3.1	<b>Objetivo geral</b> .....	36
3.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	36
4	<b>METODOLOGIA</b> .....	37
4.1	<b>Submissão da Pesquisa de Validação ao Comitê de Ética</b> .....	37
4.2	<b>Desenvolvimento da Pesquisa de Validação</b> .....	37
4.3	<b>Desenvolvimento do Produto Educacional</b> .....	37
4.4	<b>Levantamento bibliográfico</b> .....	38
4.5	<b>Desenvolvimento do material didático para o estudo de invertebrados</b> .....	39
4.6	<b>Aplicação do material produzido</b> .....	42
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	43
5.1	<b>Análise de dados</b> .....	43
5.2	<b>Discussão</b> .....	47
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	79
	<b>REFERENCIAS</b> .....	51
	<b>APÊNDICE A</b> – Questionário de Pesquisa .....	55
	<b>APÊNDICE B</b> – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	58
	<b>APÊNDICE C</b> – Tutorial para utilização da Sequência didática nas aulas.....	60
	<b>APÊNDICE D</b> – Sequência didática .....	61
	<b>APÊNDICE E</b> – Produto Educacional .....	63
	<b>APÊNDICE F</b> – Link de acesso ao <i>slide</i> .....	76
	<b>APÊNDICE G</b> – Link de acesso aos vídeos.....	77
	<b>APÊNDICE H</b> – Teste seu conhecimento .....	78
	<b>ANEXO</b> – Parecer do Comitê de Ética .....	79

## INTRODUÇÃO

A maior parte dos conteúdos de Zoologia dos livros didáticos do Ensino Médio, é fragmentado e limitam o estudo interdisciplinar, tornando-os abstratos e de difícil aprendizagem pelo excesso de termos e conceitos biológicos (obs. pessoais). Em 2012 foi elaborado o Currículo Mínimo de Biologia (Rio de Janeiro, SEE, Gov. do Estado do Rio de Janeiro), estabelecendo um quadro de elementos que dificultam a autonomia do plano de curso do professor. Esse plano tinha como prioridade a criação de uma base estadual comum, atendendo o que estava estabelecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002). O plano nacional, estabelece também, a sequência de conteúdos que devem estar nos planos de curso da rede estadual. Dessa forma muitos(as) professores(as), em encontros pedagógicos, questionavam a escassez de carga horária para se inserir vários conteúdos que sinalizavam como importantes ou interessantes para os alunos.

A partir desse contexto, o principal objetivo dessa dissertação foi o de apresentar uma proposta de produção de recursos didáticos digitais de forma que, o aluno, construa o seu conhecimento e elabore conceitos importantes sobre o grupo de animais comumente chamado de invertebrados, em uma sequência didática, nos quais estarão relacionadas as principais características de alguns representantes de cada filo, embasada pelos conceitos científicos, que permitam uma abordagem comparativa, objetivando proporcionar um enfoque investigativo e facilitar a aprendizagem. O smartphone sendo utilizado como recurso didático será um diferencial para os alunos já que é presença constante no seu cotidiano e um facilitador de acesso às informações. A sequência didática também está disponibilizada em forma de pôsteres digitais nos quais os professores e alunos poderão ter acesso a qualquer momento, bastando para isso possuir o telefone celular com acesso à internet e ao leitor de código QR.

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

O professor deve procurar a utilização de metodologias variadas, pois de acordo com Razera et al. (2007) a utilização de aulas tradicionais não tem efeito positivo na aprendizagem do aluno e geram desinteresse por parte dos educandos. Nessa perspectiva ressalta-se a necessidade de estabelecer métodos de ensino que priorizem a construção do conhecimento de maneira investigativa, buscando a participação ativa dos educandos. A teoria da aprendizagem proposta por Ausubel (2000) mostra que quando o educando consegue fazer conexões entre o novo e o seu conhecimento prévio há uma aprendizagem significativa.

Ao analisarmos as considerações acima percebemos que o modelo de aprendizagem do nosso tempo não pode ser mais o tradicional, onde o aluno repete conceitos já pré estabelecidos. Furtado, (1999, p. 2) afirma que “A verdadeira aprendizagem se dá quando o aluno (re)constrói o conhecimento e forma conceitos sólidos sobre o mundo, o que vai possibilitá-lo agir e reagir diante da realidade”. Assim, buscando fundamentação sobre o tema aprendizagem, destaco Paulo Freire (1996) o qual ressalta que o conhecimento não deve estar pronto e sim ser construído de forma conjunta com os educandos. Assim ele afirma que:

É preciso, sobretudo, e aí vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 1996, p. 12).

Freire defende uma aprendizagem onde o educador e educandos estejam do mesmo lado, onde haja reflexão, crítica, autonomia, que se formem cidadãos conscientes de seu papel e não somente reprodutores de conhecimento. Segundo ele, o professor deve oferecer possibilidades para que o aluno crie e construa seu saber. Assim temos que perceber que os estudantes aos quais se pretende ensinar não são mais os mesmos, não se comunicam mais da mesma forma, não percebem o mundo do mesmo modo e não é mais possível o uso de aulas puramente expositivas (SERRES, 2013). Dessa forma são necessárias outras alternativas na forma de ensinar para essa nova geração de estudantes. Uma proposta de ensino inovadora, utilizando recursos que façam os alunos interagirem, otimizando o tempo e facilitando a aprendizagem, será muito importante para inserir conteúdos extensos, com muitos conceitos e termos científicos, como é o estudo de diversas áreas da Biologia.

Assim, a utilização de diferentes tipos de recursos didáticos para tornar as aulas mais atrativas para os alunos serão muito positivas. Gouveia e Pereira, ressaltam que

neste contexto, torna-se muito relevante o incentivo aos educandos, para o uso dessas novas tecnologias na escola principalmente no que diz respeito ao uso do celular no processo educacional, já que essa é uma realidade bastante presente em nosso meio e também porque este é um dos avanços que faz parte da vida da maioria da população e, é lógico, dos jovens educandos". (GOUVÊA e PEREIRA, 2015 p. 42)

A tecnologia está cada vez mais presente nas nossas vidas assim recursos digitais aliados à educação resultarão em aulas mais dinâmicas. Serres corrobora tal pensamento quando afirma que "por celular tem acesso a todas as pessoas, por *GPS* a todos os lugares, pela internet a todo saber: circulam, então, por um espaço topológico de aproximações, enquanto vivíamos um espaço métrico, referido por distâncias". (SERRES, 2013, p. 19). Dessa forma os educadores têm a oportunidade de utilizar a tecnologia na introdução de novos conteúdos, na elaboração de atividades e para compartilhar materiais para os alunos. De acordo com as orientações curriculares para o ensino médio, a aprendizagem tem que fazer sentido para o aluno.

Se a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias, forem considerados como ponto de partida, o ensino da Biologia fará sentido para o aluno e a compreensão dos processos e fenômenos biológicos será possível e efetiva. (BRASIL, 2006, p. 34)

E ao que se refere ao uso das tecnologias móveis, a captura de imagens e vídeos são atividades cotidianas dos jovens. A produção ou reprodução de um vídeo motiva a aprendizagem, diversifica a aula e pode ser utilizada pelo professor facilitando o entendimento de um conteúdo, como afirmam Arroio e Giordan:

Um filme ou programa multimídia tem um forte apelo emocional e, por isso, motiva a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Ou seja, o sujeito compreende de maneira sensitiva, conhece por meio das sensações, reage diante dos estímulos dos sentidos, não apenas diante das argumentações da razão. Não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações etc. Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula e permite diversificar as atividades ali realizadas. Portanto, o produto audiovisual pode ser utilizado como motivador da aprendizagem e organizador do ensino na sala de aula (ARROIO, GIORDAN, 2006, p. 3)

Ponte, Oliveira e Varandas (2002) observam que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), no processo de ensino e aprendizagem, tanto pode seguir um método

tradicional centrado no professor, como pode ser um facilitador de mudança em criar situações de aprendizagem estimulantes. Um *slide*, um vídeo ou qualquer outro recurso digital pode ser utilizado desafiando os alunos a pensar ou ser colocado de maneira que os estudantes observem passivamente. Dessa forma a metodologia empregada é que fará a diferença para estimular a participação dos docentes. Atualmente as redes sociais também passaram a fazer parte no processo de ensino e aprendizagem e muitos professores utilizam *Facebook*, *WhatsApp* e *Blogs* como recursos na educação. Segundo Lorenzo existem aplicações úteis das redes sociais na educação, ele afirma que:

A rede social é uma das formas de representação dos relacionamentos afetivos ou profissionais dos seres entre si, em forma de rede ou comunidade. Ela pode ser responsável pelo compartilhamento de ideias, informações e interesses. (LORENZO, 2013, p. 20)

Quando a elaboração de recursos digitais variados ocorre em um fluxo de informações onde teremos a conexão de rede com várias pessoas, como em uma página da *Web*, temos o conhecimento distribuído, em uma nova teoria da aprendizagem, o Conectivismo. Segundo Siemens (2004) “as teorias de aprendizagem existentes são insuficientes para compreender as características do indivíduo aprendiz do século XXI, face às novas realidades de desenvolvimento tecnológico e a sociedade organizada em rede”. Nas palavras de Siemens:

a tecnologia reorganizou o modo como vivemos, como nos comunicamos e como aprendemos e agora, a aprendizagem ocorre de várias maneiras, com destaque para a aprendizagem informal através de comunidades de prática, redes pessoais e também atividades relacionadas ao trabalho (SIEMENS, 2004, p. 1).

Apesar de perceber as grandes contribuições e o uso cada vez maior das redes no processo de ensino e aprendizagem, para alguns autores não é ainda totalmente aceito que o Conectivismo possa ser considerado uma teoria de aprendizagem (Siemens, 2004). O fato é que as redes sociais e outros tantos recursos digitais já fazem parte da vida dos estudantes e estes já utilizam para pesquisas e trabalhos escolares, mesmo que informalmente (obs pessoais).

Ao analisarmos o mundo atual percebemos que é cada vez maior o número de pessoas que usam a internet para trabalho, informação, lazer e educação. No que diz respeito a metodologia de ensino na era digital, teremos que nos adequar às novas maneiras de ensinar. Silva (2010) reforça essa forma de pensar, quando afirma que:

Na perspectiva da interatividade, o professor pode deixar de ser um transmissor de saberes para converter-se em formulador de problemas, provocador de interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências e memória viva de uma educação que, em vez de prender-se à transmissão, valoriza e possibilita o diálogo e a colaboração (SILVA, 2010, p. 43).

Para uma aula diversificada podemos optar por uma sequência didática. De acordo com Zabala (1998), antes de aplicar uma prática pedagógica os conteúdos devem ser organizados, de maneira que o conjunto de atividades propostas possibilitem o processo ensino e aprendizagem. A sequência didática é definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p.18). Assim, ainda segundo o autor, o objetivo da sequência didática é

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA 1998, p.54)

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o Ensino Médio, que é a etapa final da educação básica, tem como uma das finalidades: “compreensão dos fundamentos científicos tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”. (BRASIL, 1996, p. 12). Assim, é fundamental diversificar e buscar novas estratégias de ensino. Quanto mais diversificadas e elaboradas as aulas, mais interessantes se tornam para os alunos, sendo que os mesmos vão sentir prazer em estar realizando as atividades e não simplesmente cumprindo-as, passivamente (HECK; HERMEL, 2014).

Em relação aos conteúdos de Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), sugerem que o aprendizado deve ser construído excluindo a memorização, praticando o questionamento e a investigação:

O objetivo educacional geral de se desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, praticando efetivamente o questionamento e a investigação, pode ser promovido num programa de aprendizado escolar. Por exemplo, nos estudos das relações entre forma, função e ambiente, que levam a critérios objetivos, através dos quais os seres vivos podem ser agrupados. Ao estudar o indivíduo, estar-se-á estudando o grupo ao qual ele pertence e vice-versa; o estudo aprofundado de determinados grupos de seres vivos em particular – anatomia, fisiologia e comportamentos – pode se constituir em projetos educativos, procurando verificar hipóteses sobre a



reprodução/evolução de peixes, samambaias ou seres humanos. [...] (PCN, 1999, p. 16).

Em 2011, a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, criou o Currículo Mínimo para toda a rede estadual de ensino. A intenção era criar um currículo comum estadual, visando a garantir aos conteúdos, competências e habilidades básicas para cada ano e série, como descrito no trecho a seguir:

Este documento serve como referência a todas as nossas escolas, apresentando as competências e habilidades que devem estar nos planos de curso e nas aulas. Sua finalidade é orientar, de forma clara e objetiva, os itens que não podem faltar no processo de ensino aprendizagem, em cada disciplina, ano de escolaridade e bimestre. Com isso, pode-se garantir uma essência básica comum a todos e que estivesse alinhada com as atuais necessidades de ensino, identificadas não apenas nas legislações vigentes, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, mas também nas matrizes de referência dos principais exames nacionais e estaduais (RIO DE JANEIRO, 2011, p. 2).

A educação é um meio para que os educandos desenvolvam e ampliem suas habilidades e possibilite a formação de um pensamento crítico. “O que se deseja é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo” (Brasil, 2000, p.13/14). Segundo o texto de apresentação do currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro, o currículo seria somente um documento norteador para os planos de cursos, respeitando a diversidade e especificidade de cada localidade. Se o “currículo” é “mínimo” entende-se que pode ser inserido outros conteúdos que o professor julgar importantes e fazer escolhas mais adequadas à diversidade cultural dos alunos e à realidade de cada escola. Atualmente o Currículo Mínimo<sup>1</sup> de Biologia do segundo ano do Ensino Médio, no primeiro bimestre tem como tema “Os processos de obtenção de energia dos seres vivos”, no segundo bimestre “O estudo das células e tecidos e fisiologia dos organismos”, no terceiro bimestre “Interdependência dos sistemas do corpo humano” e no quarto bimestre “As doenças infectocontagiosas e parasitárias e IST”. Dessa forma os conteúdos de Zoologia e Botânica são estudados rapidamente nas “Relações de parentesco entre os seres vivos – filogenia” no terceiro bimestre do primeiro ano do ensino médio. Nesse sentido, a intenção ao elaborar a sequência didática com o estudo de invertebrados é uma maneira de introduzir conteúdos que poderiam não estar sendo contemplados no planejamento

---

<sup>1</sup>O acesso ao Currículo Mínimo pode ser feito através do link:

[https://www.researchgate.net/publication/308765361\\_Curriculo\\_Minimo\\_-\\_Ciencias\\_e\\_Biologia\\_SEEDUC\\_-\\_2012](https://www.researchgate.net/publication/308765361_Curriculo_Minimo_-_Ciencias_e_Biologia_SEEDUC_-_2012)

anual, por serem extensos e complexos. O estudo dos invertebrados também é de extrema importância para prevenção de doenças e conhecimento das zoonoses. Há uma diversidade de insetos e moluscos transmissores de doenças, além de platelmintos e nematódeos parasitos. Com relação aos vermes nematódeos como as lombrigas, ascaris e oxiúros, há grande quantidade de literatura, sendo que a maior parte, se refere à espécies parasitas de importância econômica e médica (Brusca e Brusca, 2007).

Um currículo deve valorizar o conhecimento prévio e as experiências de vida dos estudantes, assim, há necessidade de selecionar itens mais significativos para o aluno. Goodson (1997 p. 26) nos ajuda a refletir sobre o currículo, os métodos e os objetivos das disciplinas quando defende que “ é importante avançar no sentido de examinar a relação entre o conteúdo e a forma da disciplina escolar, e de analisar as questões da prática e dos processos escolares”. Assim Goodson relaciona currículo à construção social e desconstrói a ideia que a elaboração de um currículo se dá por um processo imparcial.

No Brasil, a partir de 1990, com objetivo da melhoria e necessidade de se criar uma base nacional comum de conteúdos e reforma curricular, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96) e posteriormente, publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais, visando orientar as escolas para a reformulação dos currículos e sendo utilizado como material de apoio. Os Parâmetros Curriculares Nacionais têm como função:

[...] subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores. (BRASIL, 1997, p. 29)

Essa reforma do ensino estava de acordo com as orientações sugeridas pela Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a cultura - UNESCO que diz: “[...] a educação deve ser estruturada em quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver, aprender a ser” (BRASIL, 1999, p. 14). Em 26 de junho de 2014 foi aprovado pelo Congresso Federal o Plano Nacional de Educação. Esse plano estabelece diretrizes, metas e estratégias que devem coordenar as iniciativas na educação. Com a implantação desse documento percebeu-se a importância da construção de uma Base Nacional Curricular Comum (BNCC).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e

desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2016, p. 9)

O objetivo principal do BNCC é oferecer uma base para as propostas curriculares para as escolas brasileiras, respeitando as diversidades regionais e o projeto político pedagógico das escolas.

O Projeto Político-Pedagógico é o plano global da instituição. Pode ser entendido como a sistematização, nunca definitiva, de um processo de Planejamento Participativo, que se aperfeiçoa e se concretiza na caminhada, que define claramente o tipo de ação educativa que se quer realizar. É um instrumento teórico-metodológico para a intervenção e mudança da realidade. É um elemento de organização e integração da atividade prática da instituição neste processo de transformação. (VASCONCELLOS, 2005, p. 169).

Dessa forma é necessário que o BNCC ofereça suporte às propostas curriculares, respeitando as especificidades de cada escola (Brasil, 2016). O currículo expressa os conteúdos de ensino e a sequência com que eles serão ensinados, assim a discussão sobre o currículo é de suma importância porque

O currículo é, em outras palavras, o coração da escola, o espaço central em que todos atuamos, o que nos torna, nos diferentes níveis do processo educacional, responsáveis por sua elaboração. O papel do educador no processo curricular é, assim, fundamental. Ele é um dos grandes artífices, queira ou não, da construção dos currículos que se materializam nas escolas e nas salas de aula. Daí a necessidade de constantes discussões e reflexões, na escola, sobre o currículo, tanto o currículo formalmente planejado e desenvolvido quanto o currículo oculto. Daí nossa obrigação, como profissionais da educação, de participar crítica e criativamente na elaboração de currículos mais atraentes, mais democráticos, mais fecundos. (MOREIRA, CANDAU, 2007, p. 19).

Objetivando um ensino contextualizado podemos repensar a sequência de conteúdos selecionados para o estudo da Biologia. No segundo ano do Ensino Médio, o conteúdo de tecidos e sistemas do corpo humano é estudado no segundo bimestre. Como se formaram esses tecidos? Quais são as semelhanças e diferenças nos demais seres vivos do Reino Animal? A Zoologia estuda a diversidade dos animais, suas características, diferenças e semelhanças e interações com o ambiente. Dessa forma seria importante introduzir o estudo da embriologia dos seres vivos, relacionando e caracterizando os diversos filos do Reino Animal, antes de estudar os tipos de tecidos e sistemas do corpo humano. O estudo comparativo é a melhor forma de assimilar tantos termos existentes no Ensino de Biologia. Segundo Amorim (2005) o estudo dos animais, em muitos casos, ainda é abordado, no ensino de Ciências e de Biologia, apenas pela apresentação de grupos taxonômicos e pelas

características dos organismos. Porém de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) o estudo dos seres vivos deve ser abordado através das relações de parentesco entre os organismos, pois eles são resultado de um longo processo de evolução. Através da sistemática filogenética percebemos o grau de proximidade entre os seres vivos, evidenciando a relação do ancestral com os seres que o sucederam (RUPPERT; BARNES, 2006). O Estudo da Zoologia por meio de comparações e filogenia permite uma aprendizagem no qual o aluno irá relacionar o ser vivo, seu papel na natureza e suas características principais. De acordo com proposta do *PhyloCode* (novo código internacional de nomenclatura) a nova classificação dos seres vivos tem base na história evolutiva e no grau de parentesco dos seres vivos. O objetivo do *PhyloCode* não é substituir nomes existentes, mas fornecer um sistema alternativo para gerenciar a aplicação dos nomes existentes (extraído de: <http://phylonames.org/code/index/>. Acesso em 6/07/2020). Assim estudar Sistemática Filogenética pode fornecer subsídios para compreender a diversidade biológica (AMORIM, 2002). Sobre a diversidade biológica Amorim ressalta que:

Quando se aborda a questão da diversidade biológica é necessário ter em mente a existência de dois aspectos distintos, ainda que entrelaçados. Um deles é que diversidade biológica implica em um certo número de grupos diferentes. Ou seja, na existência de um número de entidades, táxons, que de alguma maneira podem ser distinguidos uns dos outros. O outro aspecto implicam um número de caracteres diferentes dessas entidades, ou seja, cada organismo possui muitos caracteres que podem ser iguais ou diferentes aos de outros grupos. (AMORIM, 2002, p. 15).

Não podemos deixar de ressaltar que a forma do corpo do animal tem relação direta com a função e com a relação do ser vivo com o ambiente. O estudo comparativo dos invertebrados, da sua ancestralidade e da diversidade animal será de grande importância para o entendimento de como os seres vivos estão organizados quanto à morfologia, fisiologia e mostrar a conexão entre a imensa biodiversidade e a evolução, objetivando um processo de ensino-aprendizagem em Biologia mais contextualizado e motivador (obs pessoais).

### **1.1 Tecnologias digitais no ensino de Biologia**

A escassez de recursos em algumas escolas limitam muitas vezes o professor na elaboração das aulas. Em se tratando em ensino de Biologia, há uma imensidão de termos de difícil compreensão que com auxílio de esquemas, observações práticas e vídeos, facilitariam muito o entendimento dos conteúdos. Caldeira e Araujo (2009) afirmam que o ensino de

Biologia provoca reações negativas e alguns alunos ficam desinteressados porque o estudo parece uma simples memorização de nomes e estruturas dos seres vivos. Assim, os alunos muitas vezes gravam os termos biológicos mas não entendem o significado. Então o processo de aprendizagem é um dos grandes desafios para os educadores.

Segundo Razer et al. (2007) o uso de tecnologias digitais é crescente e utilizado em muitas áreas, mas ainda há exclusão digital mesmo em instituições escolares que possuem os recursos disponíveis. O pouco uso dessas tecnologias pode ser devido a falta de treinamento dos professores. Porém um estudo tem apontado que:

O escasso uso das TIC nas salas de aula é menos devido à falta de dinheiro ou equipamentos, à escassa preparação dos professores ou à indiferença dos diretores do que às concepções culturais dominantes sobre o ensino e aprendizagem e acerca do que é o conhecimento adequado e à forma como as escolas estão organizadas. (RAMOS; TEODORO; FERREIRA, 2011, p. 14).

Vivemos na era digital e a escola deve acompanhar essa evolução. Cada vez mais pessoas dependem e usam *internet*. Se a escola e os professores não usam as tecnologias digitais estão caminhando contra as tendências atuais. Precisamos estar sempre buscando facilitar a aprendizagem do aluno porque segundo Magarão e colaboradores:

[...] o ensino de Ciências e de Biologia é repleto de conteúdos cujos conhecimentos e conceitos são de difícil compreensão e assimilação, tendo em vista seu nível de abstração e formas de representação. Somente para citar alguns dos desafios enfrentados, alguns exemplos destas dificuldades são oriundos de conceitos de difícil visualização, tais como elementos visíveis somente microscopicamente e/ou através de corantes e aos quais os alunos dificilmente têm acesso e de fenômenos que representam processos que se desenvolvem ao longo do tempo, mas que ficam impossíveis de serem compreendidos no período da sala de aula. (MAGARÃO et al., 2012).

Assim, fotos de textos, artigos da *Web* e vídeos do *youtube* ou de outras fontes, auxiliam muito a aprendizagem pois nem sempre é possível ter um exemplar de cada filo de invertebrados nas escolas. O uso de *slides* e vídeos nas aulas de Biologia permitem a observação de várias estruturas dos animais, a relação do ser vivo com o ambiente, sua locomoção e seus hábitos alimentares. O importante é se ter estratégias de planejamento e utilizar os recursos digitais sempre que oportuno.

Não podemos deixar de ressaltar que o telefone celular é presença constante no cotidiano dos alunos e se tornou principal porta de entrada para o mundo digital para a maioria das pessoas. A maioria dos jovens de hoje possuem celulares e utilizam estes

aparelhos para múltiplas finalidades. Segundo Moura (2009) há anos que o número de celulares superou o número de computadores pessoais.

O telemóvel está a alterar as possibilidades e os aspectos práticos de muitos componentes da vida cotidiana. Está a mudar a natureza da comunicação, a afetar as identidades e as relações. Tem afetado também o desenvolvimento das estruturas sociais e as actividades económicas e está a ter uma influência considerável na percepção que os utilizadores têm sobre si próprios e do mundo. (MOURA, 2009, p. 50).

Não são poucas as reclamações de professores referente ao uso de celular nas salas de aula e para conter o uso nas aulas que não seja para fins didáticos foi regulamentada a Lei Nº 5453, de 26 de maio de 2009 que tem o seguinte texto: “Art. 1º Fica proibido o uso de telefones celulares, walkmans, diskmans, Ipods, MP3, MP4, fones de ouvido e/ou bluetooth, game boy, agendas eletrônicas e máquinas fotográficas, nas salas de aulas, salas de bibliotecas e outros espaços de estudos, por alunos e professores na rede pública estadual de ensino, salvo com autorização do estabelecimento de ensino, para fins pedagógicos. (NR)” Disponível em: [http://www.silep.planejamento.rj.gov.br/lei\\_5\\_453\\_-\\_26052009.htm](http://www.silep.planejamento.rj.gov.br/lei_5_453_-_26052009.htm). Acesso em: 06/05/2020. É importante saber que a punição fica a cargo de cada unidade escolar e que o uso educativo do celular em sala de aula está previsto no Plano Nacional de Educação (PNE)/2014-2024, como por exemplo nas estratégias 5.3 e 5.4: “Nesse sentido, está proposto o fomento ao desenvolvimento de tecnologias educacionais e de inovação das práticas pedagógicas, bem como a seleção e divulgação de tecnologias que sejam capazes de alfabetizar e de favorecer a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos alunos.” Disponível em: [http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf). Acesso em: 06/05/2020.

Certamente não param de surgir novas possibilidades para o uso de celulares na educação. Alguns exemplos são: pesquisas, fotos para trabalhos escolares, vídeos sobre conteúdos escolares e Google formulários para testes. Uma gama de aplicativos para *smartphones* (App) contribuem para o ensino de biologia. O site “APPS PARA EDUCAÇÃO”, possui variados Apps para uso em educação e Biologia. Citando alguns exemplos temos o app Bactéria 3D que explora o fascinante mundo das bactérias com a tecnologia 3D e realidade virtual e o Human Anatomy Atlas, um app que permite selecionar tecidos e órgãos, sistemas, músculos e ossos e visualizá-los em 3D. Extraído de: <https://appseducacao.rbe.mec.pt/category/biologia/>, acesso em: 04/05/2020).

Com a suspensão das aulas devido a Pandemia de COVID-19<sup>2</sup>, muitas instituições escolares tiveram que se adequar ao ensino online e às tecnologias digitais, utilizando plataformas de aprendizagem do tipo LMS<sup>3</sup> como *Google Classroom*<sup>4</sup> que é um serviço gratuito para escolas. Com o *Google Sala de aula*, os professores e alunos se conectam facilmente, dentro e fora das escolas, tendo que ter para isso, acesso à internet. Ainda existem as tecnologias para interações online como *Skype*<sup>5</sup>, *Zoom*<sup>6</sup>, *Google Hangouts*<sup>7</sup>, todas podendo ser utilizadas pelo aparelho celular. Extraído de: <https://revistaeducacao.com.br/2020/03/17/aprendizagem-coronavirus/>, acesso em 04/05/2020).

## 1.2 O QR Code

O *QR Code* foi criado por uma empresa que fabricava carros no Japão em 1994. Segundo a *Denso Wave's Website*, o *QR Code* quer dizer resposta rápida, e substituiu o tradicional código de barras. Por ser liberado para uso público ele foi difundido por todo o mundo. Masahiro Hara, um dos criadores do código não tinha certeza se conseguiria substituir os códigos de barra tradicionais. Então percebeu que o problema poderia ser resolvido

<sup>2</sup> A COVID-19 é uma doença causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, que apresenta um quadro clínico que varia de infecções assintomáticas a quadros respiratórios graves. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em 04/05/2020.

<sup>3</sup> LMS, sigla em inglês para Learning Management System. Disponível em: <https://blackboard.grupoa.com.br/o-que-e-lms-e-para-que-serve/> Acesso em 04/05/2020.

<sup>4</sup> É um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Ele é um recurso do Google Apps para a área de educação e foi lançado o para o público em agosto de 2014. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.classroom&hl=pt_BR) Acesso em: 04/05/2020.

<sup>5</sup> O Skype é o software que permite conversar com o mundo todo. Milhões de pessoas e empresas usam o Skype para fazer chamadas de vídeo e voz dois usuários ou chamadas em grupo. Disponível em: <https://support.skype.com/pt-br/faq/FA6/o-que-e-o-skype> Acesso em 05/05/2020.

<sup>6</sup> O Zoom Cloud Meetings é um aplicativo para videoconferências e permite um grande número de pessoas acesse simultaneamente uma mesma chamada de vídeo. Disponível em: <https://www.zoom.com.br/celular/deumzoom/como-usar-o-zoom-no-celular-para-fazer-videoconferencias> Acesso em: 04/05/2020.

<sup>7</sup> O Hangouts é uma plataforma de comunicação que permite trocar mensagens online, efetuar ligações telefônicas e fazer videochamadas com até 25 pessoa. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2020/03/como-funciona-o-hangouts-conheca-ferramenta-do-google-para-videochamadas.ghtml> Acesso em: 04/05/2020.

adicionando informações posicionais. Foi assim que surgiu o padrão de detecção de posição composto por marcas quadradas. O código de barras tradicional pode ter no máximo 20 dígitos, um *QR Code* pode armazenar até 7.089 caracteres. Segundo artigo da *Tecmundo* o *QR Code* é um código de barras em 2D que utiliza códigos com informações tanto no plano horizontal como na vertical. O processo de leitura ocorre quando a câmera do seu *smartphone* captura a imagem e um programa utiliza um processador para compreender todas as informações contidas no código. Os *QR Codes* são elaborados com diversos *pixels*<sup>8</sup> pretos. Esses pequenos quadradinhos representam todo o conteúdo do código e são chamados de módulos. Cada um dos quadradinhos os quadrados maiores pretos e brancos tem funções específicas. O processo tem início por aqueles três maiores que estão presentes nos cantos do código. Eles servem como uma ferramenta de orientação para informar onde estão os outros dados, além de ajudar para que o leitor consiga identificar o *QR Code* em qualquer posição (Figura 1). Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/qr-code/37372-o-que-significa-cada-quadrado-de-um-qr-code-.htm> Acesso em: 8/05/2020.

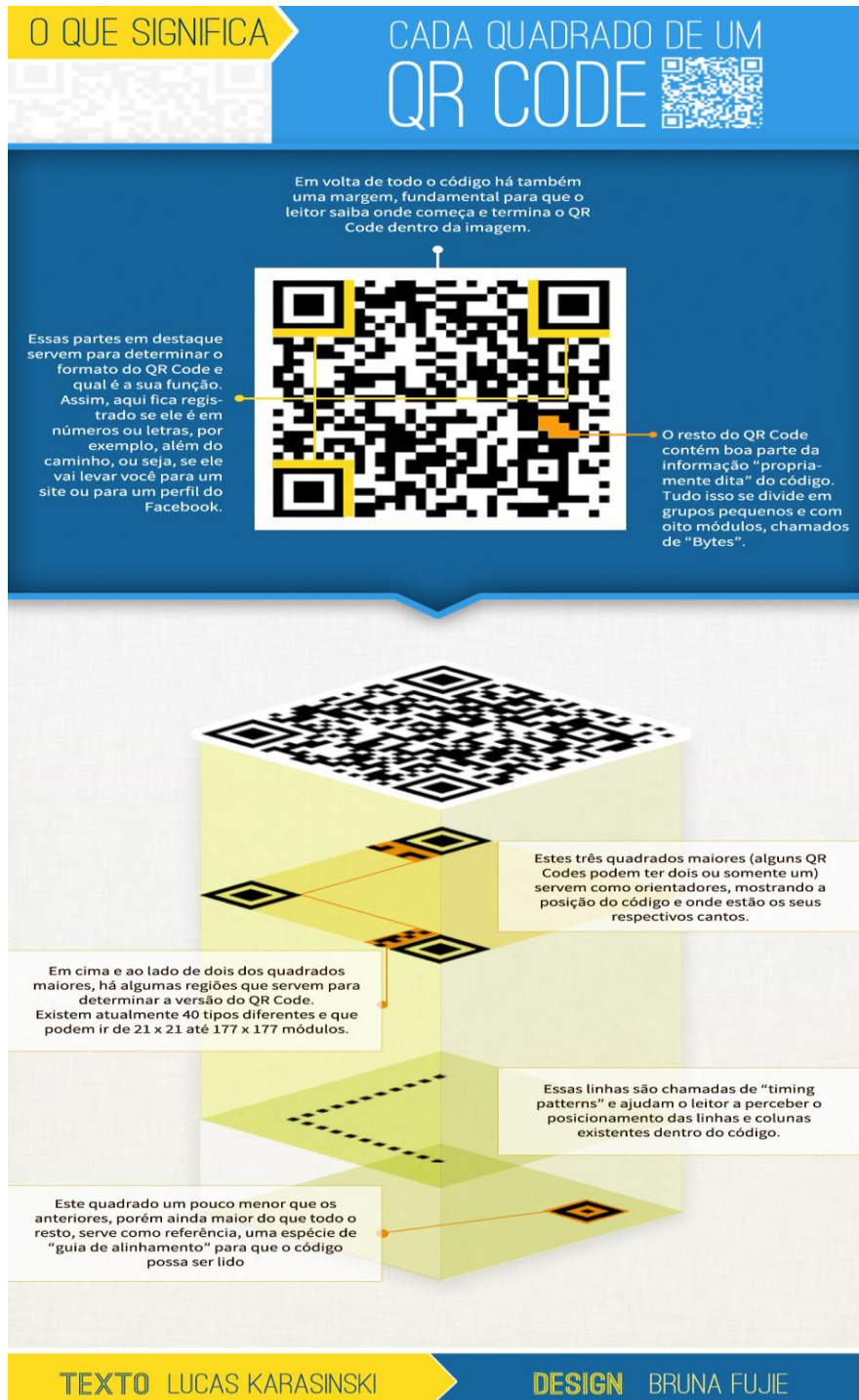
Esse código armazena url, sms, número de telefone, contatos, texto e mídias, numa matriz bidimensional. Existe a possibilidade de utilizar a geração de códigos QR diretamente em páginas da *Web*, onde qualquer pessoa pode ter acesso, gratuitamente. Algumas páginas de geração de Código QR solicitam efetuar cadastro e login. Primeiro passo é escolher se quer codificar texto, cartão de visita, sms, mensagem de e-mail, acesso *WI-FI* ou um link. Em seguida pode-se customizar com as cores de sua preferência e gerar o código. Esses códigos de barras em uma simples folha de papel ou nos pôsteres faz deles “smart object,” ou seja, um “objeto inteligente”, pois o conteúdo a ele associado pode ser acessado por meio de um *smartphone* (Willians e Pence, 2011).

---

<sup>8</sup> Pixels são pontos, que são a menor parte de uma imagem. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/imagem/203-o-que-e-pixel-.htm> Acesso em: 8/05/2020



Figura 1 - Imagem explicativa das partes de um *QR Code*



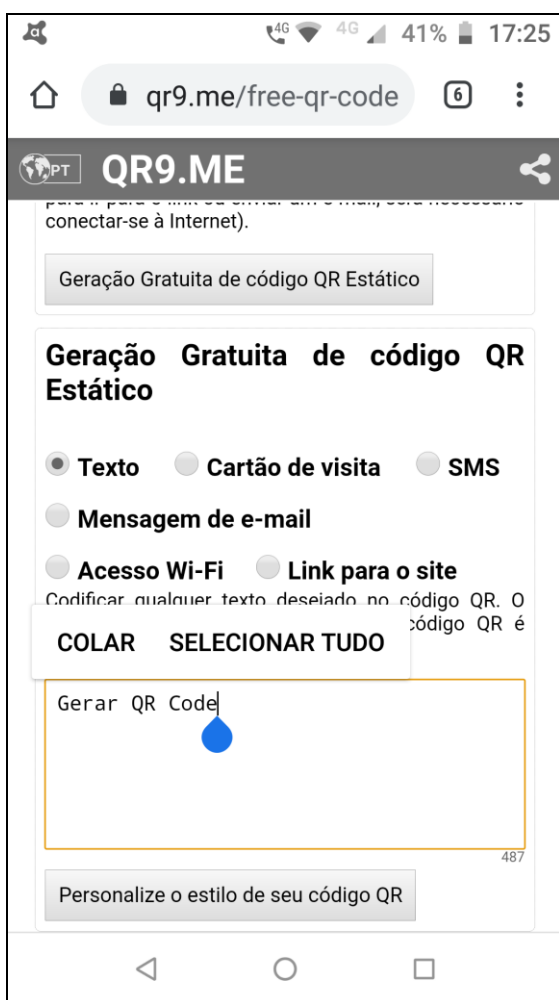
Fonte: <https://img.ibxk.com.br//2013/3/infograficos/37372/infografico-tecmundo-373720.jpg?v=64>  
 Acesso em: 8 maio 2020

As etapas para se gerar o *QR Code* são:

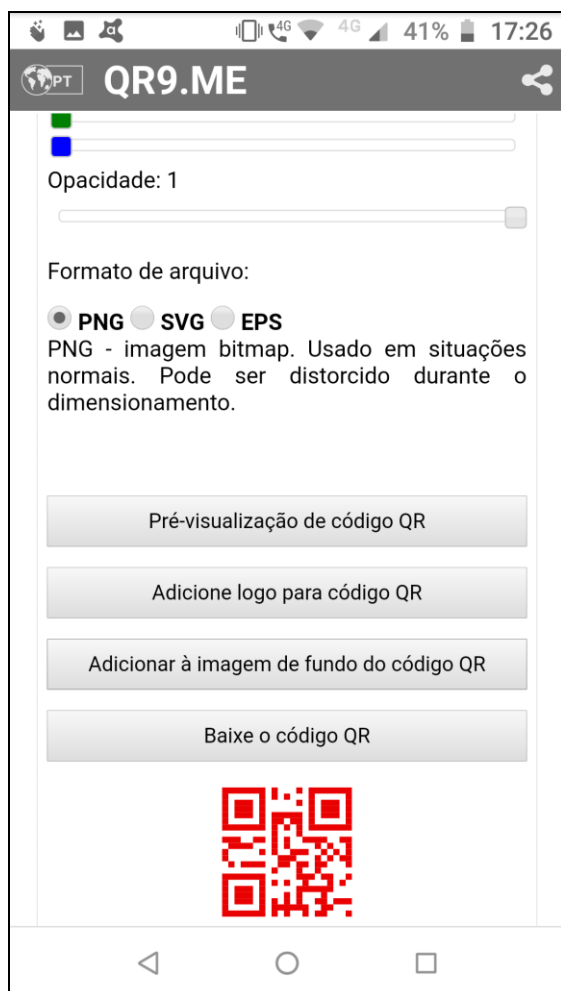
- a) Selecionar um gerador de *QR Code*;

- b) Escolher e marcar o tipo de informação que será traduzida, link, texto, PDF, imagem, SMS ou telefone; (Esse processo está detalhado na Figura 2)
- c) Inserir a informação ou dados que serão traduzidos no local indicado para serem codificados;
- d) Gerar o código, clicar no botão gerar o código QR e aguardar;
- e) Baixar o código QR gerado, salvando como imagem Portable Network Graphics (PNG); (Figura 3)
- f) Testar o código com um aplicativo leitor de *QR Code* para verificar se o código está sendo lido de forma correta.

Figura 2 – Foto da página da Web para geração de *QR Code*



Fonte: A autora, 2020

Figura 3 – Foto da página da Web com *QR Code* sendo gerado

Fonte: A autora, 2020.

Na sequência didática “O uso da tecnologia do *QR code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados”, os códigos QR foram utilizados para construção de palavras, frases, textos, acesso a esquemas e links de forma a elaborar uma interatividade com o uso do celular e tecnologias digitais para construção do conhecimento.

Para ler a informação de um *link* ou textos, contida no código, professores e alunos terão somente que direcionar a câmera de um *smartphone* que contenha previamente instalado um leitor de *QR Code* para que a informação apareça instantaneamente na tela do aparelho celular e assim obtenha um acesso rápido. Existem diferentes opções de leitores de *QR Code* para *Android* e *Iphone*. Dependendo do modelo do aparelho, o aluno/ professor terão que baixar um aplicativo de livre escolha como o *QR Code Reader*, *Barcode Scanner* e Leitor de Código QR. Alguns *smartphones* já possuem leitor de *QR Code* na câmera.

O *QR Code* foi aprovado segundo a norma internacional ISO 18004. A norma ISO 18004 tem como título *Information technology – Automatic identification and data capture techniques – Bar code symbology – QR code*. Segundo a norma, o código QR “é um grafismo matricial constituído por um conjunto de módulos nominalmente quadrados dispostos em um padrão global quadrado, incluindo um padrão único, localizador encontrado em três cantos do símbolo e destinado a facilitar a localização de sua posição, tamanho e inclinação. Uma ampla gama de tamanhos de símbolo é prevista em conjunto com quatro níveis de correção de erro. As dimensões do módulo são especificadas pelo usuário para permitir a produção de símbolos por uma grande variedade de técnicas”. Disponível em: <https://amitecno.com/o-que-e-e-para-que-serve-o-codigo-qr/>. Acesso em: 06/05/2020.

Uma das vantagens do *QR Code* é que ele dispensa a necessidade de se digitar endereços da *Web*, tarefa não muito fácil em muitos celulares. Direcionando o leitor de *QR Code* na imagem a seguir, da **Figura 4**, você terá acesso à página da *Web*, que contém a sequência didática que foi construído como um dos produtos da presente dissertação de mestrado.

Figura 4 - Imagem do *QR Code* de acesso ao site da sequência didática



Fonte: A autora, 2020

Para acessar a página da *Web* com a sequência didática também é possível utilizar o *link*:

[https://sites.google.com/s/1kF2VB\\_vF8V3YrW1xqIz0-KBXCPczznP/p/12tXoLdIKpyj4lD9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit?pli=1](https://sites.google.com/s/1kF2VB_vF8V3YrW1xqIz0-KBXCPczznP/p/12tXoLdIKpyj4lD9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit?pli=1)

Na figura a seguir temos um *QR Code* codificando um texto que foi utilizado em uma das atividades da sequência didática da presente dissertação. Os códigos possuem várias opções de formas e cores. Ao passar o leitor de código QR na figura 5 aparecerá escrito na tela do telefone celular o seguinte texto: “Não possuem sistema respiratório. As trocas gasosas ocorrem diretamente entre as células que constituem toda a estrutura corpórea e o ambiente”.

Figura 5 - Imagem de *QR Code* com texto



Fonte: A autora, 2020

O *QR Code* ganhou espaço em os mais diversos segmentos, como em ações de publicidade, informações em transporte público, para cartão de visitas de apresentação pessoal, para informações de uma marca de um produto que você está comprando, direcionando para um endereço eletrônico de museus e muito mais. A figura abaixo codifica um cartão de visita. Há possibilidade de se colocar o logotipo da empresa, por exemplo.

Figura 6 - *QR Code* com cartão de visita - o logotipo é de uma empresa fictícia. “Bioevidars”



Fonte: A autora, 2020

O *QR Code* está presente também para informações no transporte, turismo e lojas. Na figura abaixo temos o mapa de transportes da cidade do Rio de Janeiro no *QR Code*.

Figura 7 - *QR Code* com o mapa de transportes do Rio de Janeiro



Fonte: <https://setrerj.org.br/governo-do-rj-lanca-o-mapa-rio-metropolitano-de-transportes/> Acesso em: 31 mar 2020.

Segundo a reportagem do *site IG*, tecnologia e games, o *QR code* é mais usado pela em revistas, panfletos, outdoors. Revistas podem colocar os códigos QR para que leitores acessem conteúdos extras relacionado às matérias. Também é utilizado na televisão onde através do código, o telespectador pode comprar ou receber informações extras sobre um produto exibido num programa de televisão. Em restaurantes e pizzarias, pelo panfleto com a impressão do código, você tem acesso a vídeos informações extras e recentemente, o *WhatsApp*, aplicativo de mensagens, adotou o *QR Code* como método para sincronizar o *App* com o computador, permitindo assim que os usuários acessem suas conversas computador por meio do navegador.

Disponível em: Tecnologia - iG @ <https://tecnologia.ig.com.br/dicas/2013-03-04/qr-code-o-que-e-e-como-usar.html>. Acesso em: 04/09/2019.

De acordo com o *site QR Code Generator*, O *McDonalds* foi o primeiro a utilizar o código QR na embalagem. Ele observou que o cliente australiano exigia transparência sobre a origem dos produtos então eles introduziram um aplicativo chamado “*Track My Macca’s*”. O aplicativo direcionava a vídeos dos produtores que trabalhavam na fábrica com informações sobre a origem de cada um dos *hambúrgueres* ou outros alimentos. Disponível em: <https://br.qr-code-generator.com/qr-codes-on/food-packaging/>. Acesso em: 2/04/2020.

### 1.3 Algumas utilizações de *QR Code* em práticas pedagógicas

Busquei algumas atividades realizadas, utilizando o *QR Code* como ferramenta

pedagógica. Professoras de uma escola em Piauí, utilizaram o *QR Code* como uma espécie de caça ao tesouro. Os códigos foram colocados de forma que oferecem dicas para completar um poema. Disponível em: <https://porvir.org/cacada-qr-code-interesse-leitura/> Acesso em: 05/05/2020. Outro projeto, intitulado “Aplicativo *Quick Response (QR Code)* no ensino de ciências: Utilização em área em recuperação ambiental” (DUQUE; CARBO; PEREIRA, 2017), onde o aplicativo *QR Code* foi utilizado como ferramenta pedagógica e para fazer a leitura de códigos de dados qualitativos as margens do Rio São Lourenço (Mato Grosso), uma área degradada pela mineração.

Segundo Ribas et al. (2017), existem diversas aplicações do *QR Code* e ele é utilizado também para acesso em vários serviços. Na área da educação, as autoras pesquisaram algumas práticas pedagógicas que foram implementadas e publicadas. O artigo “Aplicativo para Educação Ambiental” (ROCHA, CRUZ, LEÃO, 2015), apresenta o uso dos Códigos QR em identificações botânicas de espécies arbóreas da Reserva Biológica de Sooretama. Em outro artigo “*QR Codes* na Educação em Química” (GRUNEWALD, et al, 2015) os *QR Codes* foram utilizados para direcionar à vídeos com conteúdos de técnicas básicas de laboratório. Em “Considerações sobre o uso do aplicativo *QR Code* no ensino da matemática: reflexões sobre o papel do professor” (PINTO, FELCHER, FERREIRA, 2016) foi considerado a possibilidade de utilizar o aplicativo *QR Code* como recurso pedagógico de forma a potencializar o ensino e aprendizagem em matemática. “O uso do *QR Code* no ambiente escolar” foi uma artigo da revista Linha direta, em 2017, que aponta o crescente uso de aparelhos móveis como ferramentas na educação como exemplo, a realidade aumentada e o *QR Code*.

#### 1.4 Pôsteres digitais

No decorrer da sequência didática foram utilizadas variadas figuras de *QR Code* buscando uma interatividade para construção do conhecimento no estudo dos invertebrados. Além da página da *Web* com a sequência didática, a sequência didática possui a versão impressa, no formato de pôster digital, onde os alunos podem utilizar nas aulas com seus *smartphones*, bastando ter o leitor de código QR e acesso a internet.



Figura 8 – Pôster, utilizando o *QR Code* investigativo

**Utilizando o QR Code investigativo**

Primeiro momento: Atividades de sondagem, aula dialogada e atividades de pesquisa com o uso de recursos de *slide* e *QR Code*.

Dentre os Metazoários iremos estudar os bilaterios protostômios, os cnidários, os ctenóforos e os poríferos e do grupo dos deuterostômios, os equinodermos, todos esses animais comumente chamados de invertebrados. O professor irá fazer uma sondagem prévia com os alunos sobre o tema com algumas perguntas para que os alunos pensem sobre o tema.  
O que define um animal? Quais características que definem o grupo Metazoa?  
A definição atual de metazoários é: ser vivo eucarioto, multicelular, heterotrófico, provido de células gaméticas, com tecidos distintos e que apresenta reprodução sexual por meiose.  
Peça que os alunos abram página de *slide* e escolham três animais de grupos diferentes. Em quais ambientes eles podem ser encontrados, como vivem e interagem com o meio?

Slide  Confira sua resposta. 

Utilize os *QR Codes* abaixo e pesquise alguns exemplos de invertebrados aquáticos (marinhos e de água-doce), terrestres e parasitas.

    
Confira se sua resposta teve alguns desses exemplos.] 

Segundo momento - Pesquisas, vídeos e atividades com o uso do *QR Code*.  
Questionamentos: O que é simetria? Diferentes simetrias podem proporcionar sucesso evolutivo em diferentes ambientes? Qual tipo de simetria permite o animal fazer movimentos mais ágeis e direcionados para buscar alimento, por exemplo? Os alunos devem procurar relacionar a forma do corpo do animal com sua função e seu hábito de vida. Pesquise abaixo as resposta.



Comparando a divisão dos planos corporais dos animais observamos que um animal pode apresentar simetria radial, bilateral ou não apresentar simetria. Desenhe uma água-viva e uma planária. Em quantas partes iguais uma água-viva pode ser dividida? E a planária?  
Agora acesse os códigos abaixo e diga qual desses animais possuem simetria radial ou bilateral.

  Confira se acertou 

Peça que os alunos abram a página de vídeo e assistam previamente antes de continuar as atividades a seguir.

Todos os animais começam seu desenvolvimento a partir de uma célula-ovo ou zigoto, que surge da fecundação do óvulo pelo espermatozoide. Alguns grupos também possuem reprodução assexuada em alguma fase da sua vida. O destino e o modo como estas células se multiplicam irão diferenciar, em um estágio mais avançado, a forma geral do corpo e, portanto, a diversidade de formas de vida que se conhece atualmente.  
Observem atentamente a imagem abaixo. Ela mostra algumas modificações que um ovo ou zigoto sofre até atingir a fase de blástula.  
Cada número corresponde a uma etapa do desenvolvimento embrionário. Utilize o *QR Code* e associe corretamente com o nome de cada uma dessas fases.



Fonte: <http://motamorfose.blogspot.com/2015/07/reino-metazoa-filo-porifera.html>

Após a mórula ocorre a formação da blástula, onde as células delimitam uma cavidade interna chamada blastocele, cheia de um líquido produzido pelas próprias células. Até esta fase, o embrião apresenta células de apenas um tipo, ou seja, um único folheto embrionário. Os blastômeros irão originar todas as partes do futuro adulto.

Confira sua resposta.  Assista ao vídeo. 

Depois da blástula, inicia a fase de gastrulação, onde o embrião começa a aumentar de tamanho e surge o intestino primitivo ou arquêntero. O embrião, agora com dois folhetos, o ectoderma e o endoderma, é denominado gástrula. Os folhetos darão origem aos diferentes partes do corpo.

Assista ao vídeo. 

Alguns animais como, por exemplo, os cnidários, atingem seu máximo desenvolvimento no estágio de gástrula, sendo, portanto, denominados diploblásticos (com dois folhetos embrionários). Veja um exemplo.



Os platemintos revelam grau mais elevado de evolução quando comparados com os poríferos e cnidários. Enquanto os celenterados só formam dois folhetos: ectoderma e endoderma, temos a sinapomorfia nos bilaterios com o aparecimento do folheto germinativo intermediário, o mesoderma. Esses animais por apresentarem três folhetos embrionários são classificados como .....



Qual a relação da mesoderme com o desenvolvimento dos órgãos?  
O mesoderme, o celoma e a metameria aparecem ao longo do desenvolvimento embrionário dos metazoários triploblásticos. A formação do celoma pode ocorrer de diferentes formas, formando grupo de animais ....., ....., e celomados.  
Utilize o código QR, pesquise e complete a frase acima:



Os pseudocelomados são também chamados de blastocelomados.  
O aparecimento do celoma e do mesoderma está associado à repetição seriada de partes do corpo, a metameria ou segmentação. Você acha que estas estruturas foram fundamentais para a diversificação dos metazoários no planeta? Quais as outras novidades evolutivas que proporcionaram diversidade e sucesso adaptativo? A grande maioria dos animais possui simetria bilateral ou radial? Quais deles possuem maior mobilidade e órgãos sensoriais como olhos e antenas, os de simetria radial ou bilateral? Construa e formule conceitos importantes sobre por que alguns animais obtiveram mais sucesso e diversificação. Pesquise no *QR Code* abaixo.








Figura 10 - Pôster, Como são os invertebrados quanto o sistema nervoso e a reprodução?

**Como são os invertebrados quanto ao sistema nervoso e a reprodução?**

Nessa aula professor irá fazer o aluno perceber a evolução do sistema nervoso e as principais formas de reprodução, além do estudo de algumas zoonoses.

1- Peça aos alunos que desenhem no caderno um animal de simetria radial e outro de simetria bilateral. Agora respondam, qual desses dois animais já possuem uma cefalização?


A coordenação nervosa dos animais pluricelulares surge pela primeira vez nos cnidários e é representada por um tecido formado por células nervosas que se organizam como uma rede. Com o aparecimento de animais de simetria bilateral, há duas novidades: uma cabeça (cefalização) e a centralização do sistema nervoso. Observem atentamente o que está no *QR Code* abaixo e construam conceitos sobre a evolução do sistema nervoso nos animais. Em qual grupo de invertebrados o sistema nervoso ganglionar começa a se aperfeiçoar? Qual é a relação da simetria com a evolução do sistema nervoso?




Agora associe corretamente os filões com os tipos de sistema nervoso:

A) Cnidários    ( ) Sistema nervoso ganglionar segmentado.  
 B) Platelminhos    ( ) Sistema nervoso difuso.  
 C) Anelídeos    ( ) Primeiro filão com cefalização.

Confira a resposta.




2- Com relação a reprodução a maior parte dos invertebrados apresenta reprodução sexuada. Alguns grupos apresentam reprodução assexuada e outros possuem alternância de gerações. Acesse o código abaixo pesquise e depois marque quais dos filões abaixo possuem representantes com reprodução assexuada em uma fase da vida.




( ) Poríferos    ( ) Cnidários    ( ) Platelminhos  
 ( ) Anelídeos    ( ) Moluscos    ( ) Equinodermos

Confira a resposta.




3- Alguns invertebrados possuem representantes com desenvolvimento indireto. Camarões, águas vivas, estrela-do-mar e lombrigas possuem formas distintas nos seus ciclos de vida. Já gafanhotos e baratas possuem desenvolvimento direto e nascem já parecidos com a forma de adulto.

Acesse o *link* abaixo, ele vai direcionar você para o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni*, causador da esquistossomose. O homem pode adquirir a esquistossomose através da penetração de larvas na sua pele. Qual o nome dessa larva?




4- Os insetos são o grupo de animais mais diversificado existente na Terra. O sexo é separado, a fecundação é interna e são animais ovíparos. Muitos insetos são vetores de doenças sendo muito importante o conhecimento das zoonoses. Acesse o *link* abaixo, ele vai direcionar você para o ciclo de vida do *Aedes aegypti*. Observe o ciclo e marque a resposta correta.




( ) Os mosquitos possuem desenvolvimento direto.  
 ( ) Os mosquitos possuem fecundação externa.  
 ( ) O *Aedes aegypti* passa por quatro etapas até chegar a forma adulta: ovo, larva, pupa e adulto.  
 ( ) O mosquito apresenta reprodução assexuada.

Confira a resposta.



5- Observe o ciclo de vida que está no código abaixo.

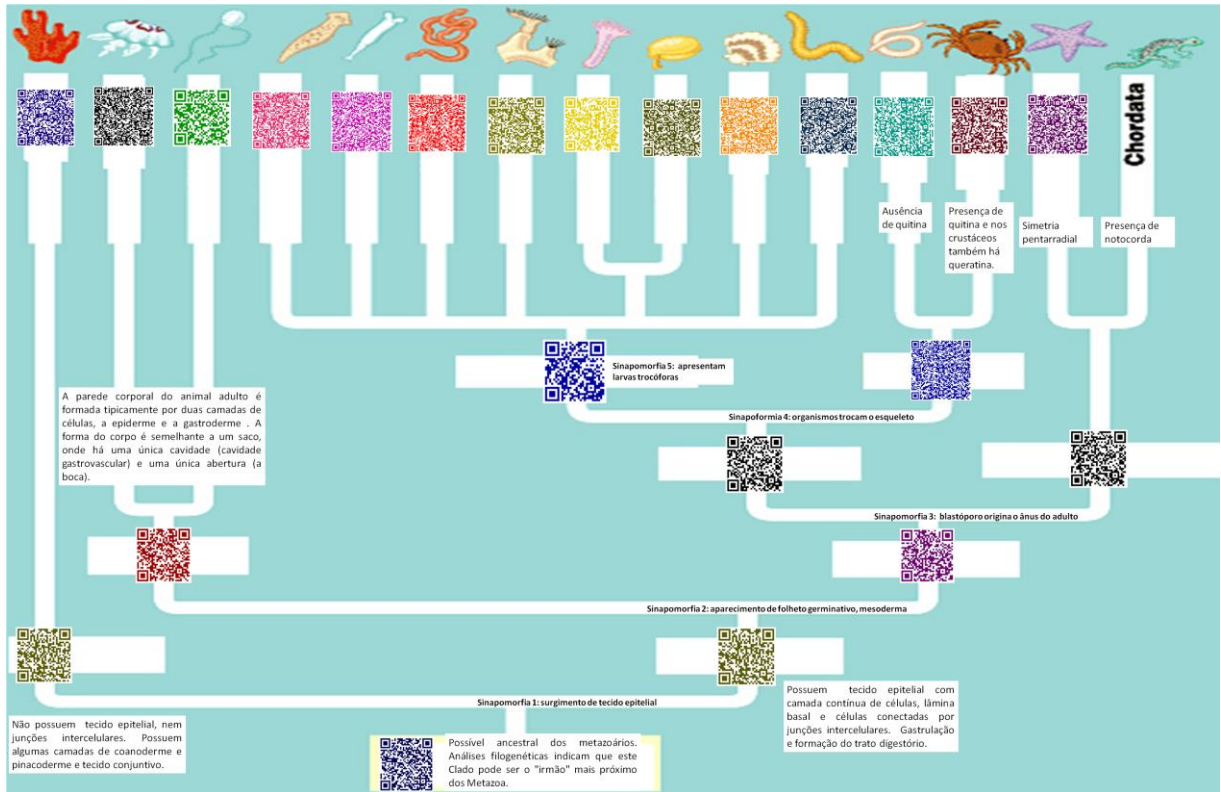


Observando o ciclo, quais são as formas de prevenção dessa doença?

( ) Eliminar o mosquito transmissor.  
 ( ) Saneamento básico e comer carne bem cozida.  
 ( ) Colocar telas nas casas.  
 ( ) Tomar vacina.

Fonte: A autora, 2020.

Figura 11 - Pôster, árvore filogenética interativa



Fonte: Adaptado de: <https://biologiaevolutiva.files.wordpress.com/2009/10/cladoganimal.jpg?w=600>

## 2 JUSTIFICATIVA

Utilizar ferramentas motivadoras com modelos de ensino participativos pode fornecer um aprendizado mais eficiente e fazer uso da tecnologia na educação já é uma necessidade inadiável pois os alunos de hoje estão imersos no universo digital. Com a evolução da era digital, surgem novas descobertas e avanços na área da tecnologia da informação. Atualmente com o telefone celular temos a facilidade de estar conectado a qualquer lugar e hora. Segundo Moura (2009).

Como as tecnologias móveis se tornaram tão proeminentes nas vidas das crianças de todo o mundo, muitos governos e escolas estão a experimentar o uso deste popular dispositivo para uma série de diferentes atividades de ensino e aprendizagem. (MOURA, 2009, p. 5)

Grande parte dos estados brasileiros conta com legislação que proíbe o uso de celulares em escolas porém é permitido o uso para iniciativas pedagógicas (Lei Nº 5453, de 26 de maio de 2009). Dessa forma tendo a oportunidade de utilizar o telefone celular como um aliado na educação poderia ser um meio de manter os alunos mais interessados nas aulas e de criar várias possibilidades de pesquisa com acesso a notícias, visitas a museus e exposições.

A ideia dessa dissertação surgiu da necessidade de se produzir um recurso didático que suprisse a escassez de tempo para se inserir um tema complexo como o estudo da zoologia. Elaborar uma aula na qual o aluno seja o protagonista e possa aprender de modo interativo onde ao pesquisar e tentar resolver os exercícios o aluno seja conduzido a relacionar e comparar os diversos grupos de animais, pode auxiliar a aprendizagem. Quando estudamos os filós sem indicar laços de ancestralidade passamos aos alunos a noção de que os filós seriam grupos isolados e que as características de grupos considerados próximos não são homólogas (AMORIM, 2005). Dessa forma o estudo dos invertebrados sob forma interativa e comparativa poderá ser de grande utilidade para compreensão deste grupo zoológico. De acordo com o currículo mínimo da Rede Estadual do Rio de Janeiro o conteúdo de “Relações de parentesco entre os seres vivos - filogenia” é estudado no terceiro bimestre do primeiro ano do Ensino Médio porém na maior parte dos livros didáticos, o estudo dos seres vivos se encontra nos livros do segundo ano (Volume 2). A carga horária de Biologia no Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino é de dois tempos semanais e isso é um grande desafio para o docente pois o estudo da embriologia comparada e o conteúdo de zoologia dos invertebrados

são muito extensos e com excesso de termos e conceitos. Assim como no segundo ano do Ensino Médio, estudamos a diversidade dos tecidos e os sistemas do corpo humano, introduzir o estudo da embriologia dos metazoários, relacionar e caracterizar os diversos filos e as principais doenças causadas ou transmitidas por invertebrados, utilizando tecnologias digitais pode ser um meio de introduzir conteúdos objetivando a aprendizagem.

Observando que o acesso da sociedade às tecnologias é crescente, utilizar uma sequência didática com o uso do aparelho celular nos quais os alunos poderão ter um aprendizado investigativo e o professor como mediador, poderá ser um meio interessante para o aprendizado. A utilização do *QR Code* poderá instigar a curiosidade dos alunos como uma nova forma de produzir e acessar os conteúdos didáticos contribuindo para a construção de novas estratégias de ensino e de aprendizagem no contexto das tecnologias digitais.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Introduzir o uso da tecnologia do *QR code* e de outros recursos digitais, para construção do conhecimento, em estudos de invertebrados.

#### 3.2 Objetivos específicos

- a) Elaborar uma sequência didática para introduzir o estudo do tema de invertebrados, no ensino médio;
- b) Utilizar metodologias de recursos didáticos digitais de forma que o aluno construa o seu conhecimento e elabore conceitos importantes sobre os filos dos invertebrados;
- c) Utilizar a tecnologia do *QR Code* de modo que o aluno participe das atividades em uma aula diversificada, fazendo o aluno pesquisar e facilitando o aprendizado de conteúdos;
- d) Disponibilizar para os professores a metodologia utilizada na construção de material didático no presente projeto e a utilização do material produzido nas aulas de Biologia do ensino médio.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Submissão da Pesquisa de Validação ao Comitê de Ética**

Como qualquer pesquisa que envolve seres humanos deve ser submetida ao comitê de ética, a submissão do projeto na Plataforma Brasil foi realizada no primeiro semestre de 2019. Após aprovação do Comitê de Ética sob número CAAE 18062719.0.0000.5282 de 13/09/2019, cujo parecer encontra-se em Anexo, aplicou-se a pesquisa, durante o mês de abril de 2020.

### **4.2 Desenvolvimento da Pesquisa de Validação**

A validação do material didático foi feita com os professores de Biologia do Ensino Médio de escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, que estão cursando o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - Profbio. Após a apresentação do produto desenvolvido, houve o preenchimento de um questionário, contendo perguntas abertas e fechadas. A pesquisa foi qualitativa e a análise dos resultados seguiu o discurso do sujeito coletivo. O TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e os Formulários de pesquisa encontram-se nos Apêndices A e B.

### **4.3 Desenvolvimento do Produto Educacional**

As etapas para elaboração dessa dissertação de mestrado compreenderam a pesquisa bibliográfica, a seleção dos principais caracteres que foram utilizados para comparação morfológica e fisiológica dos invertebrados, a pesquisa sobre a utilização dos *softwares* e aplicativos que foram utilizados, a elaboração do material didático e a aplicabilidade do material produzido na construção do conhecimento sobre o grupo zoológico.

Durante a realização da dissertação foram selecionadas imagens de alguns representantes de invertebrados, em fontes bibliográficas ou através da captura de imagens desses animais. Foram feitas pesquisas sobre as principais características dos invertebrados e das etapas do desenvolvimento embrionário. Para elaborar a sequência didática foram utilizados recursos digitais variados como *slide*, vídeo e a tecnologia *QR Code* para aplicativos em *smartphones*. Para produção de um vídeo foi utilizado o editor *Powtoon*, um programa que possibilita exportar imagens de *slides* do aplicativo *Power point* e criar vídeos com fotos e imagens e ainda, editar as legendas.

Foi construída uma página da *Web* através do *Google Sites*, na qual está disponibilizada uma sequência didática sobre o conteúdo do estudo dos invertebrados com uma abordagem investigativa. As atividades para uso do *QR Code* que estão na página da *Web* também está disponibilizada em pôsteres digitais e cujos *links* de acesso poderão ser feitos por *QR Code* para ser utilizado por todos os professores e alunos quando desejarem.

O professor também poderá utilizar esse material com o projetor multimídia para uma atividade conjunta com a turma ou ainda ser utilizado em sala de informática. Os pôsteres digitais contém todas as etapas da sequência didática e através do uso do celular com acesso à internet o aluno faz as atividades ao escanear o código, que converte imediatamente em texto, acesso a figuras, *links*, em suma, o que estiver codificado. Enquanto a câmera do *smartphone* captura a imagem, um programa utiliza o processador para compreender todas as informações presentes no código. Caso o modelo de aparelho celular não tiver o leitor de *QR Code*, será necessário baixar o aplicativo de leitura de *QR Codes* de acordo com o modelo *Android* ou *Iphone*. Para elaboração do *QR Code* foi utilizado a página da *web* na versão gratuita para geração de códigos de barras 2D: <https://qrcode.trustthisproduct.com/free-qr-code-generator.php?lang=pt>.

#### 4.4 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico teve início com a escolha do tema e a seleção das palavras-chave e culminou, na elaboração da dissertação. Foi realizado um fichamento das citações e artigos mais relevantes relacionados com o objeto de pesquisa. A partir da seleção,



os artigos e citações, foram organizados de acordo com o foco temático de estudo para leitura e aprofundamento da dissertação.

Na primeira parte da dissertação utilizei a pesquisa bibliográfica pertinente ao embasamento teórico necessário para o entendimento e justificativa dos temas relacionados à elaboração da sequência didática. Para o desenvolvimento do produto houve o levantamento teórico em *sites* específicos sobre tecnologias de informação e o uso do *QR Code*.

A escrita da dissertação engloba o estudo de invertebrados, a metodologia do uso do *QR Code* e os recursos digitais no ensino como importante ferramenta da aprendizagem e a produção de um recurso didático para suprir a escassez de carga horária do professor para a aplicação de conteúdos sobre o estudo dos invertebrados. As consultas de livros e artigos impressos foram feitas em buscas de sites como *Google Acadêmico* e *SciELO*, além da pesquisa na bibliografia específica de Biologia, como Ruppert & Barnes (2005), Brusca & Brusca (2007), Amorim (2001) e Linhares; Gewanddsnajder; Pacca (2017).

#### **4.5 Desenvolvimento do material didático para o estudo de invertebrados.**

O Reino Animal possui uma grande variedade de organismos, somente no estudo de invertebrados temos mais de 30 filos. Esses filos possuem características bem específicas, assim torna-se necessário:

[...] um certo conhecimento dessa classificação para discutir a diversidade dentro dos filos maiores. Todos eles tendem a aumentar as diferenças entre os grupos e a esconder as semelhanças funcionais e estruturais que resultam de modos de existência e de condições ambientais semelhantes, bem como a mascarar as homologies que surgem a partir de relacionamentos evolutivos próximos. Uma forma importante de se lidar com a diversidade animal consiste em compreender os princípios e os padrões subjacentes que são repartidos pelos numerosos grupos de animais, permitindo portanto que se unam grandes grupos de filos e que se façam ou até mesmo prevejam correlações entre o "*design*", a função e o ambiente. (BARNES; RUPPERT, 2005, p 5)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) a história dos seres vivos deve ser abordada levando em consideração o processo de evolução. Com este enfoque pedagógico espera-se que o Ensino de Zoologia mais dinâmico e interessante. Em contrapartida, temos a maior parte dos livros didáticos de Biologia adotados na Rede Estadual de Ensino utilizando a sistemática baseada na perspectiva de Lineu, que instituiu a

nomenclatura binominal e um sistema hierárquico para os seres vivos definido de reino a espécie (OLIVEIRA et al., 2011). Quando Lineu elaborou a categorização dos organismos baseada nas semelhanças entre eles, usou linhas fixistas. Para agravar esse quadro em quase todas as bibliografias utilizadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) cada filo de invertebrados é estudado separadamente em cada capítulo do livro didático.

Outra questão é em relação a sequência do currículo mínimo (Rio de Janeiro, 2012) que poderia estar mais adequado à realidade escolar e ao uso do livro didático. Segundo as orientações dos próprios PCN o currículo “está sempre em construção e deve ser compreendido como um processo contínuo que influencia positivamente a prática do professor” (BRASIL, 1999). O que percebemos em relação ao Currículo Mínimo de Biologia do Estado do Rio de Janeiro, é que:

[...] ele não obedece nenhuma sequência apresentada pelos livros didáticos. Os sumários de todos os oito volumes didáticos do PNLD de Biologia para o Ensino Médio foram avaliados e em nenhum deles há uma completa sintonia dos conteúdos de seus volumes (em que cada livro é utilizado a cada ano) com as habilidades e competências a serem trabalhadas no currículo mínimo a cada semestre. Mais do que isso, em alguns conteúdos que o CMB indica para ser ensinado no primeiro ano só aparece nos terceiros volumes dos livros do PNLD, como é o caso dos estudos de Genética e Evolução” (MORAES, G. P., 2016, p. 60)

Assim o aluno não tem material para acompanhar corretamente os conteúdos, exercícios e o professor com pouca carga horária semanal ainda precisa dispor do tempo que poderia estar explicando para colocar os conteúdos no quadro. Além disso o Currículo Mínimo de Biologia possui conteúdos que não estão em nenhum dos três volumes do PNLD do ensino médio, como afirma Moraes (2016 p. 72) ... “o uso do livro didático de acordo com o conteúdo do Currículo Mínimo é inviável em determinados momentos da passagem do discente pelo Ensino Médio, já que os livros não contemplam a estruturação do currículo e o inverso também é válido”. Esse desencontro na sequência dos conteúdos é um fator relevante pois o livro poderia estar sempre em sintonia para auxiliar o professor em suas aulas.

Nesse contexto, se faz necessário que as aulas de Biologia do Ensino Médio deva ser baseado numa perspectiva evolutiva contemplando a história dos seres vivos e conduzindo os estudantes à compreensão das relações de parentesco entre os grupos, a evolução por adaptação e por seleção natural (OLIVEIRA et al., 2011). Uma abordagem comparativa diminui a distância entre os organismos percebe-se novas estruturas evolutivas (GUIMARÃES, 2005). Nesse sentido, a sistemática filogenética permite aos estudantes visualizarem as relações entre os organismos e identificarem as características que unem seres

vivos em determinado grupo, ou seja, possibilita identificar as características que fazem com que um grupo seja válido à luz da teoria evolutiva, sendo um grupo monofilético (GUIMARÃES, 2005).

O estudo da zoologia dos invertebrados é uma oportunidade de pesquisar o espetacular conjunto de formas e funções animais e para compreender os conceitos frequentemente sutis que unificam a diversidade animal (RUPPERT; BARNES, 2005). Para o desenvolvimento do material didático foi feita a seleção dos principais caracteres que foram utilizados para comparação morfológica e fisiológica dos invertebrados. Em cada *QR Code* produzido e incorporado às atividades da sequência didática, os conteúdos foram trabalhados de modo a fazer a participação dos discentes nas atividades..

Para iniciar a produção do material didático e a seleção dos principais conteúdos das atividades da sequência didática utilizei dois questionamentos importantes para compreensão da diversidade animal. Como se formam os diferentes tecidos nos animais? Qual a importância da simetria apresentada por um animal e como ela influencia em diferentes aspectos da sua biologia? Dessa forma procurei uma maneira para introduzir o estudo da morfologia e embriologia dos seres vivos e relacionar e caracterizar os diversos filos do Reino Animal. Os conteúdos trabalhados foram distribuídos na seguinte sequência: principais características dos invertebrados, simetria, desenvolvimento embrionário, presença de tecidos e cavidades corporais, fisiologia, zoonoses e filogenia. Para o nosso estudo utilizamos a filogenia baseada na hipótese filogenética atual dos metazoários embasada em estudos genéticos da análise molecular principalmente de genes 18S RNA ribossômial na qual os nematodos foram incluídos no grupo *Ecdysozoa* juntamente com os artrópodes. Dentre os metazoários os alunos irão estudar principalmente os metazoários basais (poríferos, cnidários e ctenóforos), os bilaterais lofoforados, os ecdisozoários e do grupo dos deuterostomados, os equinodermos, todos esses animais comumente chamados de invertebrados.

Na interação dos alunos na página da *Web* espera-se introduzir o conteúdo dos invertebrados de modo a possibilitar o uso do aparelho celular como recurso didático tendo como enfoque principal o uso do *QR Code*, verificando a praticidade desta ferramenta para disseminação do conhecimento e acesso rápido de informações.

#### 4.6 Aplicação do material produzido

A sequência didática foi apresentada aos professores de Biologia que estão cursando a turma 2018 do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia na UERJ. Para testagem do produto foi confeccionado também pôsteres contendo as atividades da sequência didática e os acessos principais por *QR Code*. Foi enviado para todos os professores participantes um e-mail contendo o tutorial de acesso ao *site*. Cada professor foi convidado a participar das atividades da sequência didática. Após a participação na sequência didática, os professores fizeram a validação do produto através do preenchimento de um questionário com perguntas abertas e fechadas (APÊNDICE A). Para responder o questionário, os docentes preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B). A pesquisa foi qualitativa e a análise dos resultados seguiu o discurso do sujeito coletivo.

O Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) é uma técnica de tabulação e organização de dados qualitativos, desenvolvido por Lefevre e Lefevre no fim da década de 90, e tem como fundamento a teoria da Representação Social” (FIGUEIREDO et al., 2013, p. 129). Essa técnica, utilizada em pesquisas de opinião, analisa as respostas recebidas das questões abertas da pesquisa, agrupando as de sentido semelhante e:

Estes conteúdos de mesmo sentido, reunidos num único discurso, por estarem redigidos na primeira pessoa do singular, buscam produzir no leitor um efeito de “coletividade falando”; além disso, dão lugar a um acréscimo de densidade semântica nas representações sociais, fazendo com que uma ideia ou posicionamento dos depoentes apareça de modo “encorpado”, desenvolvido, enriquecido, desdobrado. (Lefevre, Lefevre e Marques, 2009, p. 1194)

O conteúdo desta síntese das ideias mais parecidas é editado e forma uma opinião coletiva. O objetivo foi verificar a viabilidade da utilização dos códigos *QR* em uma sequência didática e também tornar o conteúdo sobre o estudo de invertebrados disponível e passível de ser introduzido no planejamento escolar de Biologia no Ensino Médio. Foi considerado para a análise dos dados, as respostas e os relatos dos professores.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

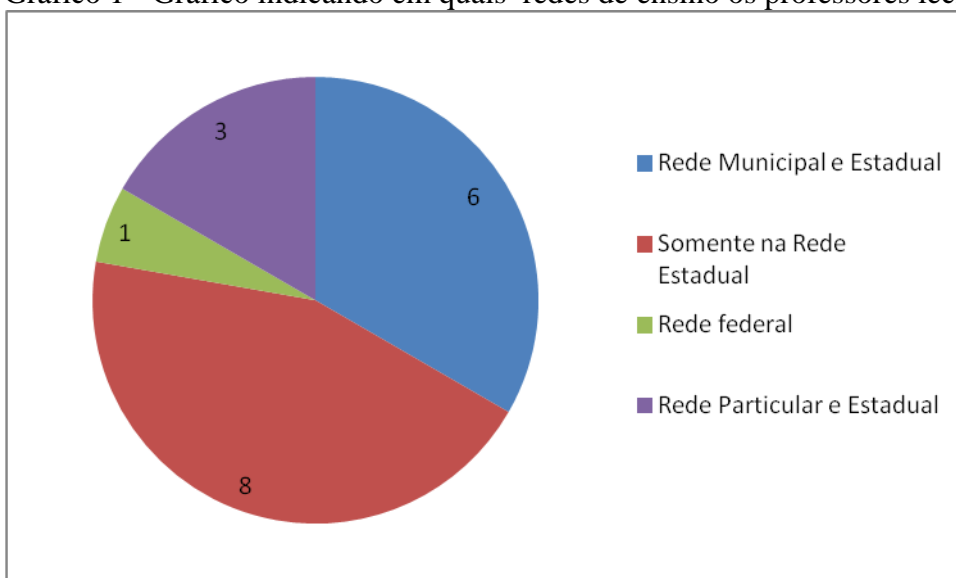
### 5.1 Análise de dados

Os professores responderam a pesquisa e foi realizada a análise dos questionários atribuídos aos discentes do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Profbio, turma 2018, com objetivo de observar a viabilidade da utilização do material produzido. O objeto de estudo é a sequência didática que utiliza o *QR Code* e o *smartphone*, de modo a facilitar o aprendizado e inserir o conteúdo de invertebrados de forma interativa e levando os alunos a pesquisar e elaborar conceitos importantes sobre o conteúdo de invertebrados. Para a validação do produto foi utilizado um questionário de pesquisa com perguntas abertas e fechadas. Em decorrência da Pandemia do COVID-19, as aulas foram suspensas como medida de combate à disseminação da doença, dessa forma conforme orientações da Comissão Nacional, optei por utilizar a estratégia metodológica de coleta de dados por meio da aplicação de um questionário *on-line*, do *Google forms*. Foram entrevistados dezoito professores, que puderam participar da sequência didática, fazer as atividades, opinar e verificar a viabilidade de utilização em suas aulas. Foi encaminhado para os professores participantes da pesquisa, por *e-mail*, o questionário de pesquisa, disponibilizado na plataforma *Google Drive*, após o envio do link da da sequência didática.

A tabulação e sistematização dos dados foram realizadas pelo programa *Excel*, que possibilita a geração de gráficos e tabelas, garantindo uma melhor visualização e análise dos dados. Para as respostas abertas, foi utilizado o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), de Lefevre e Lefevre (2000) que analisa as respostas recebidas das questões abertas da pesquisa, agrupando as de sentido semelhante.

Foi possível traçar um perfil dos professores participantes da pesquisa, com relação a atuação nas esferas, municipal, estadual, federal e particular. Dos 18 participantes da pesquisa oito responderam que lecionavam somente na Rede Estadual de Ensino. Seis professores disseram além da rede Estadual também lecionavam na Rede Municipal de Ensino, três responderam que trabalhavam na Rede Particular de Ensino e na Rede Estadual e somente um entrevistado trabalhava na Rede Federal de Ensino.

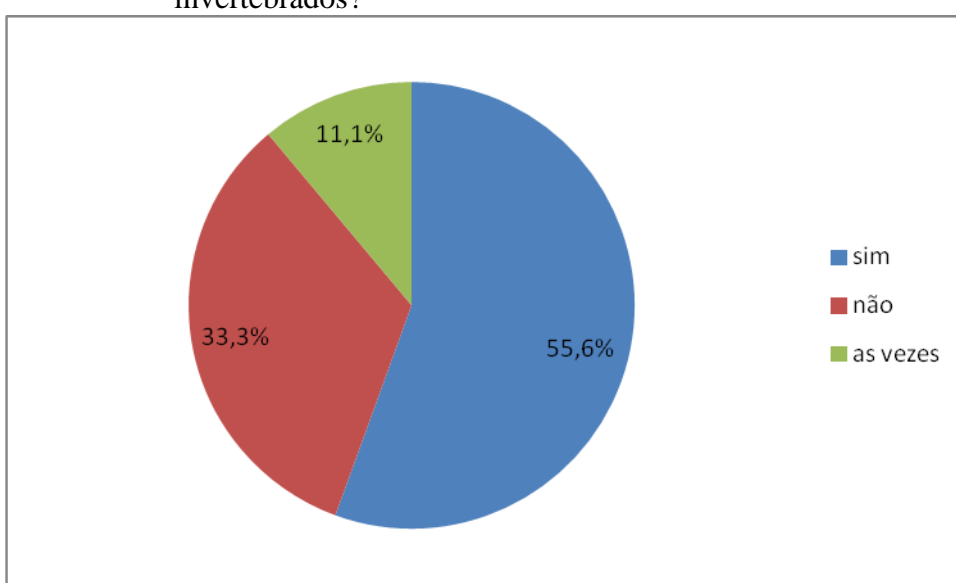
Gráfico 1 - Gráfico indicando em quais redes de ensino os professores lecionam



Fonte: A autora, 2020.

Seguindo na sequência da pesquisa, os professores foram perguntados se no seu planejamento anual conseguiam inserir o conteúdo de invertebrados, apesar da implantação do currículo mínimo de Biologia em 2012. Ao serem entrevistados, dez responderam que inserem no planejamento o estudo dos invertebrados, dois relataram que conseguem inserir juntamente com outro conteúdo de ensino e seis disseram que não colocam o conteúdo de invertebrados no seu planejamento.

Gráfico 2 - Os professores, no seu planejamento anual, conseguem inserir o conteúdo de invertebrados?



Fonte: A autora, 2020.

Perguntados em que bimestre/ série conseguem trabalhar com os alunos, o tema do estudo dos invertebrados, a maior parte relatou que utiliza esse conteúdo na 2ª série do ensino médio. Em relação a qual bimestre utilizam esse conteúdo, as respostas foram bem diversificadas. Quatro professores sinalizaram que utilizam o terceiro bimestre e quatro professores utilizam o segundo bimestre para inserir o estudo de zoologia e um professor o quarto bimestre. Um professor relatou que trabalha às vezes no 1º e no 2º ano. Alguns professores colocaram relatos mais detalhados como a seguir:

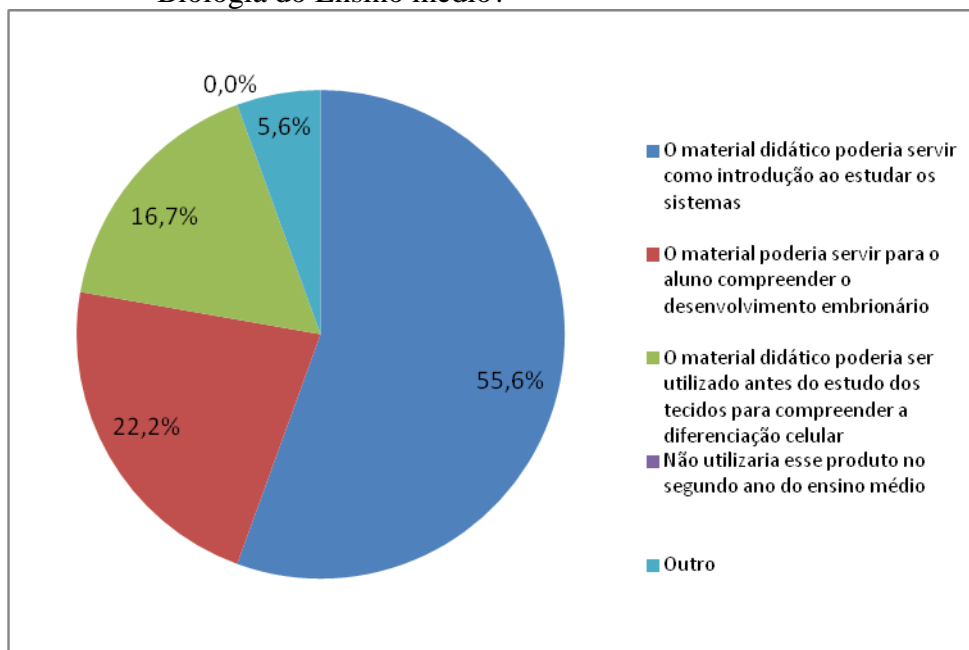
“...costumo dar esse conteúdo no primeiro trimestre do segundo ano quando exploramos a taxonomia do reino animal, nos outros abordamos uma análise comparativa dos sistemas fisiológicos.”

“...no segundo ano quando falo dos sistemas corporais”.

Perguntados se acham importante inserir o estudo dos invertebrados, utilizando uma aula interativa, para que o aluno consiga ter a oportunidade de conhecer a anatomia comparada e a embriologia do Reino Animal, 100% dos entrevistados sinalizaram que sim.

Um dos conteúdos do currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro para o 2º ano, no segundo bimestre, é o estudo das células e a diversidade dos tecidos e os sistemas do corpo humano. Perguntados em qual momento os professores utilizariam a Sequência Didática no seu plano de curso de Biologia do Ensino médio, dez professores responderam que o material didático poderia servir como uma introdução ao estudar os sistemas dos seres vivos. Quatro professores responderam que o material didático poderia auxiliar na compreensão das transformações que ocorrem após a fertilização e formação do embrião nos diversos grupos do reino animal. Três professores responderam que o material didático poderia ser utilizado antes do estudo dos tecidos animais para os alunos conhecerem como ocorre a diferenciação celular e formação de diversos tecidos nos diferentes grupos do Reino Animal. Um professor relatou que sinalizou a opção “outros”, pois acha ideal utilizar o estudo dos invertebrados juntamente com conteúdos de sistemática e evolução. Nenhum professor deixaria de utilizar esse produto no segundo ano do ensino médio.

Gráfico 3 - Em qual momento você utilizaria a Sequência Didática no seu plano de curso de Biologia do Ensino médio?



Fonte: A autora, 2020.

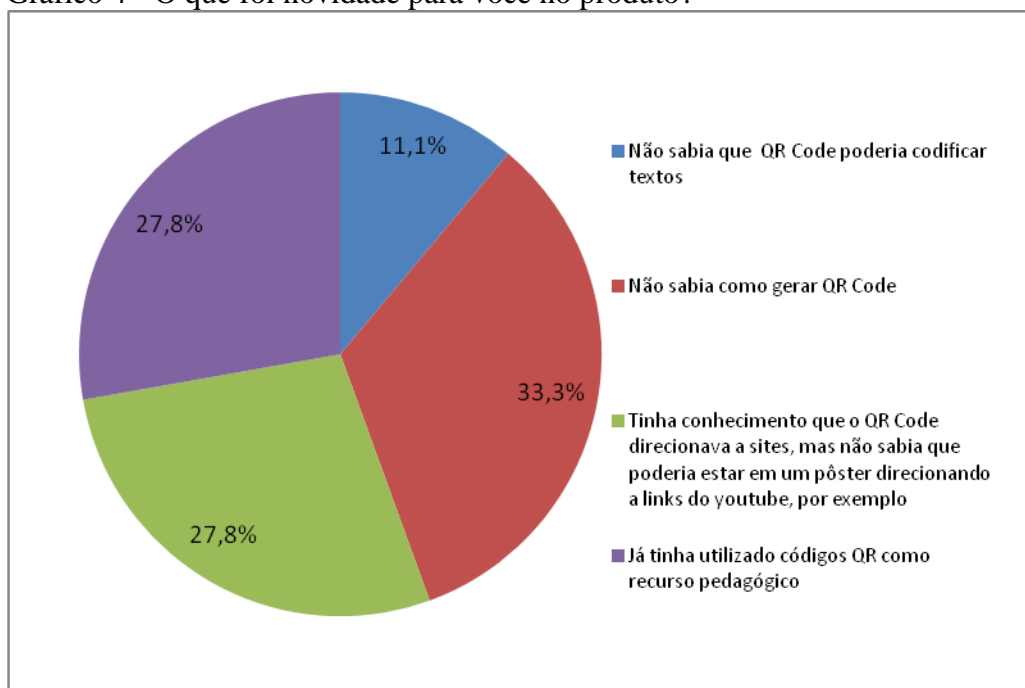
Perguntados sobre se o produto poderia auxiliar na identificação dos filós de invertebrados e diversidades dos seres em uma aula de laboratório, todos responderam que sim.

Quanto à dificuldade de utilização da metodologia, como acesso ao *site* e utilização da sequência didática e do questionário do formulário *Google*, todos os professores sinalizaram que não tiveram nenhuma dificuldade.

Os professores foram perguntados o que eles acharam de mais interessante sobre a utilização do Código QR em atividades educacionais. Seis professores disseram que não sabiam como gerar um *QR Code*. Cinco professores disseram que tinham conhecimento que o *QR Code* direcionava a *sites*, mas não sabiam que poderia estar em um Pôster e ser utilizado para direcionar a *links* do *Youtube*, por exemplo. Cinco professores disseram que já tinham utilizado *QR Code* como recurso pedagógico e dois professores marcaram a opção que não tinham conhecimento que o *QR Code* poderia codificar textos.



Gráfico 4 - O que foi novidade para você no produto?



Fonte: A autora, 2020.

## 5.2 Discussão

Ao iniciar construção do produto o objetivo principal era encontrar um meio de facilitar a introdução de conteúdos de zoologia e auxiliar o professor oferecendo um recurso didático atual que tornasse as aulas mais atrativas utilizando técnicas pedagógicas inovadoras e interessantes. A ideia foi a utilização do aparelho celular nas aulas pois é presença constante na vida dos discentes. Pesquisando sobre o uso dessa ferramenta na educação encontrei algumas experiências interessantes com o uso do *QR Code* em variadas áreas de Ensino.

Um aspecto positivo foi a construção da sequência didática em uma página da *Web* onde os conteúdos foram organizados de maneira que possibilite acrescentar e retirar atividades e reorganizar de acordo com os objetivos propostos e podendo ser atualizado e alterado infinitamente. Outros recursos digitais como *slide* e vídeos foram incorporados na sequência didática o que permite que o aluno possa pesquisar sem precisar sair do *site*.

Um ponto negativo foi a dificuldade de adequar o excesso de termos e conceitos à carga horária planejada. Outro aspecto que pode ser repensado é a quantidade de conteúdos selecionados para a sequência didática pois isso pode causar desinteresse aos discentes.

A partir do resultado da pesquisa realizada com os docentes verifiquei a viabilidade da utilização dos códigos QR em uma sequência didática. A intenção foi tornar o conteúdo disponível e passível de ser introduzido no planejamento escolar. Diante do exposto, espera-se que a sequência didática, os pôsteres digitais e os recursos digitais como o slide e o vídeos promova o protagonismo do aluno e possam auxiliar na compreensão do aluno sobre o conteúdo da zoologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da dissertação foi demonstrado que o uso de variados recursos digitais incentivam as aulas e as tornam mais interativas. A sociedade atual está na era digital e temos percebido um crescente uso do aparelho celular para as mais variadas funções. Por que rejeitar um recurso que pode ser um grande aliado no processo de construção de aprendizagem do aluno?

A minha visão como docente por mais de trinta anos não deixa dúvidas que temos que estar sempre nos reformulando e adequando aos novos desafios. No que diz respeito ao uso do telefone celular, colocamos ele como um aliado pedagógico e passível de se utilizado nas escolas, porém com reflexões importantes sobre a regulamentação e respeitando a regra de cada unidade escolar. No contexto do atual do cenário da COVID-19, onde as aulas presenciais foram suspensas, o uso de sequência didática (SD) online, poderá auxiliar os docentes, como metodologia de ensino. Além disso, mediante o ano letivo normalizado, o projeto “O uso do *QR Code*” e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados poderá ser utilizado nas escolas nas quais o professor como mediador projeta a SD em um projetor multimídia, nas salas de informática onde os alunos acessam pelo computador e se a escola é desprovida de rede *wi-fi*, os pôsteres digitais que contém a SD, poderão ser utilizados facilmente, necessitando somente de alguns aparelhos celulares com acesso à internet e que possuam leitor de *QR Code*.

Outro desafio que motivou a construção dessa dissertação foi em relação aos conteúdos de zoologia pois falta material didático atualizado que promova o protagonismo do aluno e em muitos livros didáticos o estudo dos grupos animais ainda é fragmentado. Quando estudamos os filós sem indicar laços de ancestralidade passamos aos alunos a noção de que os filós seriam grupos isolados e que as características de grupos considerados próximos não são homólogas (AMORIM, 2005). Interligar as características dos animais de forma comparativa e fazer o aluno pesquisar sobre as relações de parentesco e filogenia pode ser um dos meios para facilitar a compreensão geral da diversidade biológica, da evolução dos táxons e da modificação dos caracteres (AMORIM, 2002).

Na SD construída para a presente dissertação, os alunos tem acesso a um *link* do *site* por meio do *QR Code* e participam de várias etapas para construção de conhecimento sobre os invertebrados. A intenção é tornar o conteúdo disponível e passível de ser introduzido no

planejamento escolar. Ao acessar o código os alunos são direcionados a assistir um slide e os dois vídeos, participam de aula interativa com o uso do *QR Code* privilegiando a comparação dos animais. Concluímos que essa dissertação fomenta a introdução de conteúdos aliado ao uso de tecnologias digitais, buscando uma aula diversificada, fazendo o aluno pesquisar, interagir e propiciando motivação no processo de aprendizagem.

No decorrer da pesquisa realizada com os professores que compõem a turma Profbio de Mestrado Profissional de Biologia, os docentes relataram a importância de se inserir o estudo da embriologia dos seres vivos, utilizando os recursos digitais. Ressaltaram que os diversos filões de invertebrados poderiam ser relacionados ao estudar os sistemas dos seres vivos, podendo facilitar a abordagem comparativa. O conteúdo de Biologia é muito extenso e repleto de conceitos e termos difíceis, assim o produto como recurso didático pode ser um aliado no processo de aprendizagem. Outro desafio para o professor é o Currículo Mínimo (Rio de Janeiro, 2012) do Ensino Médio, já que os livros não contemplam a estruturação do currículo e o inverso também é válido. Ainda nesse contexto o Currículo Mínimo conforme o nome sugere não é reduzido em conteúdos e não há carga horária disponível para adequar a uma sequência diferente.

Quanto ao uso do *QR Code* na sequência didática, os professores disseram que tinham conhecimento que o *QR Code* direcionava a *sites*, mas não sabiam que poderia estar em um Pôster e ser utilizado como recurso didático. No decorrer da construção da presente dissertação percebi o quanto é de extrema importância utilizar um recurso pedagógico e que ele deve estar bem estruturado no objetivo que se deseja alcançar. A sequência didática com utilização do *QR Code* e links do *site*, objetivou promover nos discentes, as competências de leitura, construções de textos, motivação para o estudo na aprendizagem de zoologia dos invertebrados, além da capacitação para construção e o uso dos *QR Code*. Como sugestões para trabalhos futuros com essa metodologia, a mesma poderia ser utilizada para qualquer conteúdo de Biologia ou qualquer outra disciplina. Cabe também aprimorar e avaliar junto a vários docentes, os tutoriais propostos nessa SD, bem como a discussão acerca dos planos de curso e sequências de conteúdos. Acredito que o caminho é a inovação utilizando aulas mais interativas que estimulem a participação dos alunos. Assim sendo essa dissertação fomenta a introdução de conteúdos aliado ao uso de tecnologias digitais, buscando uma aula diversificada e facilitando o aprendizado.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S. **Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e botânica no 2º grau**. In: Barbieri M. R. A construção do conhecimento pelo professor. Ribeirão Preto: Ed Holos/FAPESB, 2001.

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto: EDITORA HOLOS, 2002.

ARROIO, A. GIORDAN, M. **O vídeo educativo: Aspectos da organização do ensino**, 2006.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2000.

\_\_\_\_\_.AMITECNO.<<https://amitecno.com/o-que-e-e-para-que-serve-o-codigo-qr/>> Acesso em: 06/05/2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, PNLEM/2009**. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**, Disponível em: <[http:// basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br)>, 2016. Acesso em: 17/02/2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 34. Acesso em:9/03/2020.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE. Brasília. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/>. Acesso em: 06/05/2020.

BRUSCA, R. & BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2ª ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2007.

CALDEIRA, A.M.A; ARAUJO, E.S.N.N. (orgs). **Introdução à Didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009.

COELHO, Maurício, **O QR Code: o que é e como usar**. Disponível em: [https:// <Tecnologia-iG @ https://tecnologia.ig.com.br/dicas/2013-03-04/qr-code-o-que-e-e-como-usar.html>](https://tecnologia-iG@https://tecnologia.ig.com.br/dicas/2013-03-04/qr-code-o-que-e-e-como-usar.html). Acesso em: 04/10/2019.

De QUEIROZ, K., CANTINO, P. D., GAUTHIER, J. A., **Phylonoms: A Companion to the PhyloCode**. CRC Press; Edição: 1 (8 de junho de 2020). Disponível em <<https://books.google.com.br/books?id=McHgDwAAQBAJ&lpq=PP16&ots=V2hMqfJJ9I&dq=phylonoms&hl=pt-BR&pg=PP3#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 6/07/2020.

DUQUE, C. A.; CARBO, L.; PEREIRA, M. S. A. **Aplicativo Quick Response (Qr Code) No Ensino de Ciências: utilização em área em recuperação ambiental**. In: Congresso nacional de pesquisa e ensino em ciências (CONAPESC). Campina Grande, Paraíba, 2017.

FIGUEIREDO, M. Z. A.; CHIARI, B. M.; GOULART, B. N. G. **Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa qualitativa. Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 129-136, abr. 2013.

FURTADO, J. C. S. **O desafio de promover a aprendizagem significativa**. Disponível em: <<http://www.juliofurtado.com.br/textodesafio>>. Acesso em: 17/04/2019

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia- saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 1996.

GOODSON, I. F. **A Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

GOUVEIA, A. E. S; PEREIRA, E. M. “**O uso de tecnologia móvel: celular como apoio pedagógico na escola**”. In: anais do II Colóquio de Letras da FALE/CUMB Formação de Professores: Ensino, pesquisa, teoria, pp. 41-55, Breves, Universidade Federal do Pará, 2015. Disponível em: <<http://www.coloquiodeletras.ufpa.br/downloads/ii-coloquio/anais/41-antonio-emilson.pdf>>. Acesso em: 12/02/2020.

GUIMARÃES, M. A. **Uma proposta de ensino de Zoologia baseada na sistemática filogenética**, 2005.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. **Análise imagética das células em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. Revista da SBENBio, n. 7, p. 1401-1409, 2014.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C; TEIXEIRA, J. J. V. **O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, Helena. **Biologia Hoje**. V. 2, São Paulo: Ática, 2017.

LORENZO, Eder Maia. **A Utilização das Redes Sociais na Educação: A Importância das Redes Sociais na Educação**. 3 ed. São Paulo: Clube de Autores, 2013.

MAGARÃO, J. F. L., STRUCHINER, M., GIANNELLA, T. **Potencialidades Pedagógicas dos audiovisuais para o ensino de ciências: uma análise dos recursos disponíveis no portal do professor**. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói/RJ, 2012.

MORAES, G. P. **Uma reflexão sobre o currículo mínimo de biologia do Estado do Rio de Janeiro**, 2016, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.unirio.br/ppgedu/DissertaoPPGEduGERSONPEREIRAMORAES.pdf>. Acesso em: 01/09/2018.

MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. In P. Dias, A. J. Osório (org.) Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009 / Desafios 2009. Braga: Universidade do Minho, 2009.

OLIVEIRA, D. B. G. DE; SOUZA, L. B. M. L. DE; LUZ, C. F. S.; SOUZA, A. L. S.; BITENCOURT, I. M.; SANTOS, M. C. dos. **O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental**. Associação Brasileira de pesquisa e educação em ciências – ABRAPEC, 2011.

\_\_\_\_\_. **PHYLOCODE. International Code of Phylogenetic Nomenclature**. Disponível em: <http://phylonames.org/code/index/>. Acesso em 6/p7/2020.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. ; VARANDAS, J. M. **As novas tecnologias na formação inicial de professores: análise de uma experiência**. 2002. In: M. Fernandes, J. A. et al. (Orgs.), O particular e o global no virar do milénio: Actas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Lisboa: Edições Colibri e SPCE. Disponível em: Acesso em: 10 mai. 2013.

QR9.ME. <https://qr9.me/free-qr-code-generator.php?lang=pt>. Acesso em 12/6/2019.

QRCODE. **Qrcode | denso wave**. Disponível em: <https://www.qrcode.com/en/history/> Acesso em: 8/05/2020

RAMOS, J. L., TEODORO, V. D. e FERREIRA, F. M. **Recursos Educativos Digitais: reflexões sobre a prática**. Cadernos SACAUSEF VIII. Lisboa: Direção Geral de Educação, 2011. Disponível em: [https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/5051/1/1330429397\\_Sacausef7\\_11\\_35\\_RED\\_reflexoes\\_pratica.pdf](https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/5051/1/1330429397_Sacausef7_11_35_RED_reflexoes_pratica.pdf). Acesso em: 2/03/2020

RAZERA, J. C. C.; BATISTA, R. M. S; SANTOS, R. P. **Informática no ensino de biologia: limites e possibilidades de uma experiência sob a perspectiva dos estudantes** *Experiências em Ensino de Ciências*. v. 2, 2007.

RIO DE JANEIRO. **Currículos Mínimos 2012 – Ciências e Biologia**. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação, Rio de Janeiro, 2012.

RIBAS, A.C. et al. **O uso do aplicativo QR code como recurso pedagógico no processo de Ensino e aprendizagem**. Ensaio Pedagógicos, Curitiba, v. 7, n.2, 2017.

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES R.D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional – evolutiva**, 7ª ed. São Paulo: Roca, 2005.

SERRES, M. **Polegarzinha**. Tradução de Jorge Bastos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SIEMENS, G. **Conectivismo. uma teoria de aprendizagem para a idade digital**, 2004.

SILVA, M. **Educar na Cibercultura: Desafios à Formação de Professores para Docência em Cursos Online**. Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, 2010.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político Pedagógico – elementos metodológicos para elaboração e realização**. 24 ed. São Paulo: Libertad, 2014.

WILLIAMS, A. J.; PENCE, H. E. Smart Phones, a Powerful Tool in the Chemistry Classroom. Journal of Chemical Education. n. 88, p. 683-686, 2011.

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



## APÊNDICE A – Questionário de pesquisa



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCANTARA GOME**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL**  
**PPGEB - PROFBIO/UERJ**

O presente questionário pretende conhecer a opinião de docentes de biologia acerca da produção do material didático que compõe um trabalho de mestrado profissional em Ensino de Biologia – Profbio, para inserção do estudo dos invertebrados por meio do uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais.

Sua participação é fundamental para avaliar a aplicabilidade deste material didático.

Muito Obrigada!

Leciona na rede: (pode marcar mais de uma opção)

- municipal
- estadual
- federal
- particular

**Questão 01:** Você costuma inserir o estudo dos invertebrados no Ensino Médio?

- sim
- não

Caso positivo, em que bimestre/série consegue trabalhar com os alunos sobre o tema?

---



---



---

**Questão 02:** Você acha importante inserir o estudo dos invertebrados com uma aula interativa para o aluno ter a oportunidade de conhecer anatomia comparada e embriologia do Reino Animal?

- sim
- não

**Questão 03:** O currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro para o 2º ano, no segundo bimestre, é o estudo das células e a diversidade dos tecidos e os sistemas do corpo humano. Em qual momento você utilizaria a Sequência Didática no seu plano de curso de Biologia do Ensino médio? (pode marcar mais de uma opção)

- O material didático poderia servir como uma introdução ao estudar os sistemas dos seres vivos.

O material didático poderia auxiliar na compreensão das transformações que ocorrem após a fertilização e formação do embrião nos diversos grupos do reino animal.

O material didático poderia ser utilizado antes do estudo dos tecidos animais para os alunos conhecerem como ocorre a diferenciação celular nas etapas do desenvolvimento do embrião.

Não utilizaria o produto no segundo ano do Ensino Médio.

outros.

Caso tenha marcado a opção “outros”, identifique em qual momento utilizaria essa sequência didática.

---



---

**Questão 04:** O produto pode auxiliar na identificação dos Filos de invertebrados e diversidade dos seres vivos em uma aula de laboratório?

sim

não

**Questão 05:** Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar o material didático? Em caso da resposta afirmativa, justifique em qual momento.

sim

não

---



---



---

**Questão 06:** Você encontrou alguma dificuldade ao utilizar o aplicativo QR Code? Justifique.

sim

não

---



---



---

**Questão 07:** Do que foi apresentado no produto, algo foi novidade pra você? (pode marcar mais de uma opção)

Não sabia que o QR Code poderia codificar textos.

Não sabia como gerar o código QR.

Tinha conhecimento que o QR Code direcionava a *Sites* mas não sabia que poderia estar em um Pôster direcionando a *links* do *Youtube*, por exemplo.

Já tinha utilizado códigos QR como recurso pedagógico.

outros.

Caso tenha marcado a opção “outros”, identifique em qual momento utilizaria essa sequência didática.

---



---

**Questão 08:** Quais sugestões você apresentaria para melhoria deste produto?

---

---

---

---

**APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes  
PROFBIO – Ensino de Biologia em Rede Nacional**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado(a) professor(a),

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada **O uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados** vinculada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) – UERJ. A pesquisa será desenvolvida por Renée Soibelman, aluna do PROFBIO, sob orientação do Prof. Dr. Oscar Rocha-Barbosa, professor da UERJ.

O objetivo desta pesquisa é verificar a eficácia do material didático com o uso de ferramentas motivadoras para suprir a escassez de tempo para se inserir um tema complexo como o estudo dos invertebrado e utilizando o auxílio de novas tecnologias como o QR Code.

Solicitamos a sua colaboração para participar avaliando o produto educativo através de um questionário com perguntas abertas e fechadas. Para atenuar o risco de um possível desconforto ao emitir opiniões, seu nome ou qualquer outro dado que possa identificá-lo será mantido sob sigilo, inclusive na publicação dos resultados da pesquisa. Os dados obtidos a partir dos questionários serão analisados e armazenados, mas somente terão acesso aos mesmos a pesquisadora e seu orientador.

Sua participação não trará ganhos financeiros e a mesma é voluntária. Você tem autonomia para decidir participar ou não, bem como desistir da participação a qualquer momento da coleta de dados, sem necessidade de justificativa. Você não será penalizado de nenhuma maneira, caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma.

O benefício da sua participação nesta pesquisa é colaborar com a produção de um material didático que utiliza a tecnologia para trabalhar o estudo dos invertebrados com alunos do segundo ano do Ensino Médio, suprimindo a carência de carga horária disponível para inserir conteúdos além do currículo mínimo (Rio de Janeiro, 2012).

A qualquer momento, durante a pesquisa ou posteriormente, você poderá solicitar ao pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito

através dos meios de comunicação contidos neste Termo. Este Termo será impresso em duas vias, sendo uma de posse do pesquisador e outra a ser entregue ao voluntário. Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com a Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ.

A Comissão de Ética é um órgão que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade, além de contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro dos padrões éticos. Dessa forma, a Comissão tem o papel de avaliar e acompanhar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não perversidade, da confidencialidade e da privacidade. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável, orientador 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.

#### **CONTATO DO PESQUISADOR**

Renée Soibelman (reeneoibelman@hotmail.com), Avenida B número 14, Praia Brava, Angra dos Reis, Cep 23950-020, Cel: (21) 99531-4170

Orientador: Oscar Rocha-Barbosa, (or-barbosa@hotmail.com), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 - PHLC, sl. 522a/515b  
CEP:20550-013 - Maracanã, Rio de Janeiro, RJ - Brasil  
Celular: (55)(21) 98599-3232/laboratório: 2334-0893

#### **CONTATO DA COMISSÃO DE ÉTICA**

Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, Brasil - Cep: 20550-900

Tel: (21) 2334-2180 E e-mail: etica@uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do RG nº \_\_\_\_\_  
declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do(a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

## APÊNDICE C - Tutorial para utilização da Sequência didática nas aulas

- Para acessar a página da *Web* com a sequência didática você pode utilizar o *link*:

[https://sites.google.com/s/1kF2VB\\_vF8V3YrW1xqIz0-KBXCPCzznP/p/12tXoLdIKpyj41D9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit?pli=1](https://sites.google.com/s/1kF2VB_vF8V3YrW1xqIz0-KBXCPCzznP/p/12tXoLdIKpyj41D9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit?pli=1)

ou o *QR Code* para ter acesso à sequência didática com o aparelho celular.



- Caso o seu *Smartphone* não possua leitor de *QR Code*, você deverá baixar um *App*.

- Atividades e pesquisas serão apresentadas por meio do *QR Code*. A página de slide e a página com os vídeos poderão ser utilizados toda vez que o aluno precisar para pesquisar e auxiliar na resolução das atividades.

- Para fazer as atividades é necessário fazer *login* na sua conta *Google*.

- Ao direcionar o leitor de *QR Code* aos códigos das atividades você poderá ser direcionado a um *website* para pesquisar ou poderá aparecer palavras e textos que serão utilizados para as atividades.

- Em alguns momentos o *QR Code* também irá fornecer as respostas das atividades para você conferir se acertou.

- Caso você esteja visitando esta página da sequência didática, utilizando seu *smartphone*, será necessário possuir a versão impressa dos Pôsteres digitais, para fazer as atividades.

Para iniciar a Sequência Didática, sigam nesta ordem, as páginas:

- Aula 1: Utilizando o *QR Code* investigativo.

- Aula 2: Comparando os invertebrados.

- Aula 3: Como são os invertebrados quanto ao sistema nervoso e reprodução.

- Aula 4: Atividade da árvore filogenética.

- Ao final, preencha o formulário teste.

## APÊNDICE D – Sequência didática



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
 INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCANTARA GOMES  
 Mestrado Profissional em Rede Nacional - PPGEB - PROFBIO/UERJ



### SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Conteúdo Estruturante: Reino Animal

Tema: Ensino de Zoologia

Título: O uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados

Objetivo geral: Introduzir o uso da tecnologia do *QR Code* e de outros recursos digitais, para construção do conhecimento, em estudos de invertebrados.

+ Público alvo: Alunos do Ensino Médio.

Atividades/ Tempo estimado para realização	Objetivos específicos	Desenvolvimento	Competência (s) / habilidade (s)	Recursos didáticos
<b>Primeiro momento: Atividades de sondagem, aula dialogada e atividades de pesquisa com o uso de recursos de slide e do QR Code.</b>				
AULA 1 - UTILIZANDO O <i>QR CODE</i> INVESTIGATIVO – Parte 1  1 aula com 50 minutos	- Identificar exemplos de invertebrados e os diferentes ambientes que podem ser encontrados.  - Discutir a origem de similaridades e de diferenças entre os animais.	Atividade de sondagem: O professor irá fazer uma sondagem prévia com os alunos com algumas perguntas para que os alunos pensem sobre o tema.  O que define um animal? Quais características que definem o grupo Metazoa? Peça que os alunos abram página de slide escolham três animais de grupos diferentes.	Exercitar a pesquisa a curiosidade e a investigação.  Elaborar conceitos e exercitar a dialogação.	Data show Slide Video Aparelho celular Pôsteres digitais

		Em quais ambientes eles podem ser encontrados, como vivem e interagem com o meio?		
<b>Segundo momento: Pesquisas, vídeos e atividades com o uso do QR Code.</b>				
AULA 2 - UTILIZANDO O <i>QR CODE</i> INVESTIGATIVO – Parte 2  1 aula com 50 minutos	- Compreender como o tipo de simetria influencia em diferentes aspectos da biologia do animal.  - Conhecer, através do estudo da embriogenia animal, como, a partir de uma célula primordial, origina-se um animal multicelular.	Questionamentos: O que é simetria? Diferentes simetrias podem proporcionar sucesso evolutivo em diferentes ambientes? Qual tipo de simetria permite o animal fazer movimentos mais ágeis e direcionados para buscar alimento, por exemplo? Os alunos devem procurar relacionar a forma do corpo do animal com sua função e seu hábito de vida.  Peça que o aluno desenhe uma água-viva e uma planária. Em quantas partes iguais uma água-viva pode ser dividida? E a planária.  Os alunos deverão acessar a página de vídeo e depois responder os questionamentos sobre o	Exercitar a curiosidade e a investigação.  Utilizar o conhecimento adquirido durante a investigação para elaborar conceitos e responder as atividades.	Data show Slide Video Aparelho celular Pôsteres digitais

		desenvolvimento embrionário e formação de folhetos embrionários e presença de celoma.		
<b>Terceiro momento: Formação de grupos de estudo e pesquisas e atividades com uso do QR Code.</b>				
AULA 3 – COMPARANDO OS INVERTEBRADOS  1 aula com 50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar as etapas do desenvolvimento embrionário com algumas das características nos diversos grupos animais.</li> <li>- Avaliar as diferenças e características comuns dos principais sistemas (digestório, respiratório, circulatório e excreção) em invertebrados.</li> <li>- Identificar a importância das relações dos diferentes grupos de animais invertebrados com os componentes abióticos dos ambientes.</li> </ul>	<p>O professor deverá organizar os alunos em grupos. Os alunos irão fazer pesquisas e responder algumas questões. Peça que os alunos debatam e elaborem de forma conjunta as respostas.</p> <p>Nessa aula o professor irá fazer o aluno estudar as principais características de forma comparativa nos diversos grupos de invertebrados.</p>	Trabalhar em grupo, cooperação.  Atividades de pesquisa e elaboração conceitos.	Data show Slide Vídeo Aparelho celular Pôsteres digitais
<b>Quarto momento: Atividades com desenho, pesquisas, formulação de conceitos e atividades com uso do QR Code.</b>				
AULA 4 – COMO SÃO OS INVERTEBRADOS QUANTO AO SISTEMA NERVOSO E A REPRODUÇÃO?  1 aula com 50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar o sistema nervoso nos diversos grupos de animais invertebrados.</li> <li>- Identificar os tipos de reprodução nos diversos</li> </ul>	Nessa aula o professor irá fazer o aluno perceber a evolução do sistema nervoso e as principais formas de reprodução, além do estudo de algumas zoonoses. Peça aos alunos que	Atividades de pesquisa e elaboração conceitos.  Exercitar a curiosidade.	Data show Slide Vídeo Aparelho celular Pôsteres digitais Papel para desenho Canetinhas

	<p>grupos de invertebrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as formas de transmissão de algumas zoonoses e sua prevenção.</li> </ul>	desenhem no caderno um animal de simetria radial e outro de simetria bilateral. Agora eles irão responder em qual desses dois animais já há uma <u>cefalização</u> , presença de <u>olhos</u> e <u>ou antenas</u> ?		
<b>Quinto momento: Aula dialogada, pesquisas, atividades de seguir dicas e links por meio dos QR Codes.</b>				
AULA 5 – ARVORE FILOGENÉTICA  1 aula com 50 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entender e interpretar uma árvore filogenética.</li> <li>- Compreender que os diferentes grupos de organismos possuem características exclusivas (<u>apomorfias</u>) e compartilhadas (<u>sinapomorfias</u>) e que estas características são analisadas e interpretadas para que sejam elaboradas hipóteses que estabelecem as relações de parentesco entre os organismos (filogenias).</li> </ul>	A homologia é um dos conceitos mais importantes de toda a Biologia Comparada, uma vez que é a ferramenta básica na árvore que permite a comparação entre partes de indivíduos distintos. Nessa atividade o aluno será direcionado a pesquisar, seguir dicas e links por meio dos <u>QR Codes</u> privilegiando a relação de parentesco entre os seres vivos.	Exercitar a curiosidade. Apropriar-se de conhecimento.	Data show Slide Vídeo Aparelho celular Pôsteres digitais  Avaliação: Formulário <u>Google forms</u>



## APÊNDICE E – Produto educacional

### Link de acesso

[https://sites.google.com/d/1kF2VB\\_vF8V3YrW1xqIz0-](https://sites.google.com/d/1kF2VB_vF8V3YrW1xqIz0-)

[KBXCPczznvP/p/12tXoLdIKpyj4lD9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit](https://sites.google.com/d/1kF2VB_vF8V3YrW1xqIz0-KBXCPczznvP/p/12tXoLdIKpyj4lD9PD3PvqyTUuqrkbHja/edit)



Este site tem como objetivo disponibilizar uma sequência didática, com o uso da tecnologia do QR Code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, com enfoque no estudo de invertebrados, onde através dessa sequência irá proporcionar um olhar investigativo nesse grupo zoológico. A ideia surgiu da necessidade de se produzir um recurso didático que pudesse suprir a escassez de tempo, em sala de aula, para se inserir conteúdo de invertebrados. Para tal, utilizamos os recursos das tecnologias da informação e comunicação (TICs) tão presentes no cotidiano dos alunos.

O professor através da sequência didática irá conduzir os alunos a atividades e pesquisas, que serão apresentadas por meio do QR Code, objetivando promover nos discentes, as competências de leitura, construções de textos, motivação para o estudo na aprendizagem de zoologia dos invertebrados, além da capacitação para construção e o uso QR Code. O smartphone sendo utilizado como recurso didático será um diferencial para os alunos já que é presença constante no seu cotidiano e se tornou principal porta de entrada para o mundo digital para a maioria das pessoas.

[Sequência didática Slide Vídeo – O estudo comparativo dos invertebrados Utilizando o QR Code investigativo Comparando os invertebrados Como são os invertebrados quanto ao sistema nervoso e reprodução Árvore filogenética Teste seu conhecimento Pôster digital](#)



Atualmente leciono Biologia na rede Estadual do Rio de Janeiro. Fiz Mestrado em Ensino de Biologia pela Profbio/ UERJ, tenho especialização em Metodologia do Ensino Superior pela Universidade Grande Rio e Qualificação Profissional em Tutoria na Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro.

Renée Soibelman

E-mail de contato: reneesobelman@gmail.com





O aplicativo Quick Response Code

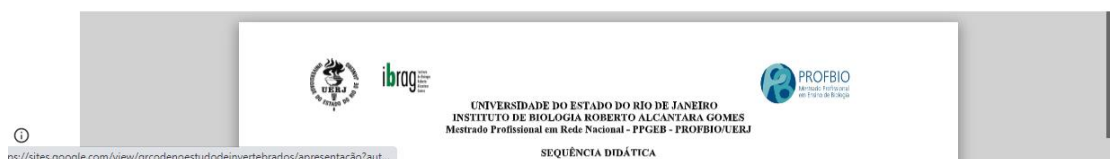
O QR Code foi criado por uma empresa automobilística, no Japão, em 1994. Eles queriam criar um código que fosse rápido para catalogar todos os componentes e peças dos carros produzidos. De acordo com Ribeiro (2012) o QR Code quer dizer resposta rápida, em português e substituiria o tradicional código de barras. Por ser liberado para uso público ele foi difundido por todo o mundo. Isso ocorreu em 2017 quando Denso Wave criou o código bidimensional 2D. O código de barras tradicional pode ter no máximo 20 dígitos, um QR Code pode armazenar até 7.089 caracteres. O código armazena url, sms, número de telefone, contatos, texto e mídias, numa matriz bidimensional.

Fonte: <https://www.tecmundo.com.br/qr-code/37372-o-que-significa-cada-quadrado-de-um-qr-code-.htm> Acesso em:



As etapas para elaboração da sequência didática:

- Seleção dos principais caracteres que foram utilizados para comparação morfológica e fisiológica dos invertebrados.
- Pesquisa bibliográfica – As consultas de livros e artigos impressos foram realizadas em buscas de sites como Google Acadêmico e Scielo, além da pesquisa na bibliografia específica de Biologia.
- Escolha dos recursos de tecnologia da informação e comunicação.
- Produção de vídeo – Foi utilizado o editor Powtoon, um programa que possibilita exportar imagens de slides do aplicativo Power point e criar vídeos com fotos, e imagens e ainda editar as legendas.





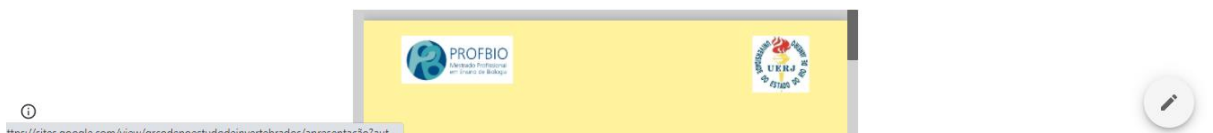
Tutorial para utilização da sequência didática nas aulas

- Você poderá imprimir o QR Code para os alunos terem acesso ao site com o aparelho celular. [Clique aqui](#)
- Caso o seu Smartphone não possua leitor de QR Code, você deverá baixar um App.
- Atividades e pesquisas serão apresentadas por meio do QR Code. A página de slide e a página com os vídeos poderão ser utilizados toda vez que o aluno precisar para pesquisar e auxiliar na resolução das atividades.

<https://sites.google.com/view/arcodenoestudodeinvertebrados/apresenta%3Faut...> fazer login na sua conta Google.



Em quais ambientes podem ser encontrados invertebrados? Quais são os principais filos de invertebrados e suas principais características? Explore o slide, pesquise, conheça algumas características importantes dos invertebrados.



Os invertebrados .PPTX ☆ ☁

Arquivo Editar Ver Inserir Formatar Slide Organizar Ferramentas Ajuda A última edição foi feita em 20 de maio

Plano de fundo Layout Tema Transição

O estudo comparativo das principais características dos invertebrados

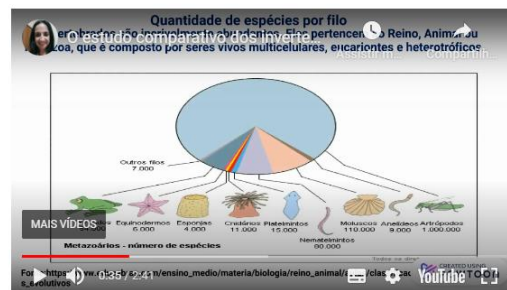
Renée Soibelman

Clique para adicionar as anotações do apresentador





Nessa página você terá acesso a vídeos com uma abordagem comparativa, buscando facilitar a aprendizagem. Clique no link e utilize quantas vezes precisar.



QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais

MAIS VÍDEOS	Espongiários	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Moluscos	Artrópodos	Artrópodos
6.000	4.000	11.000	10.000	110.000	9.000	1.000.000	1.000.000

Metazóários - número de espécies

Fonte: <http://www.biorede.pt/pqge.asp?id=2648>

Fonte: eu mesma

Antigamente os anelídeos eram considerados parentes próximos dos artrópodes. Realmente a larva de um inseto e uma minhoca são parecidos. Em uma classificação mais moderna os nematódeos que estão mais próximos dos insetos. A segmentação dos anelídeos possivelmente não é originária e sim um caso de convergência. (SOUZA; JECKEL-NETO, 2009)

Sequência didática Slide Video - O estudo comparativo dos invertebrados Utilizando o QR Code investigativo Comparando os invertebrados Como são os invertebrados quanto ao sistema nervoso e reprodução Árvore filogenética, Teste seu conhecimento

QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais

## Utilizando o QR Code investigativo

### UTILIZANDO O QR CODE INVESTIGATIVO

Objetivos Específicos

O que o aluno poderá aprender com esta aula:

- Identificar exemplos de invertebrados e os diferentes ambientes que podem ser encontrados.
- Discutir a origem de similaridades e de diferenças entre os animais.
- Conhecer, através do estudo da embriogenia animal, como, a partir de uma célula primordial, origina-se um animal multicelular.

QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais

Fonte: <http://motamorfose.blogspot.com/2015/07/reino-metazoa-filo-porifera.html>



Confira se acertou.



Anós a mórula ocorre a formação da blástula, onde as células delimitam uma cavidade interna chamada blastocele, cheia de

QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais ▾

# Comparando os invertebrados


## COMPARANDO OS INVERTEBRADOS

O que o aluno irá aprender com essa aula:

- Relacionar as etapas do desenvolvimento embrionário com algumas das características nos diversos grupos animais.
- Avaliar as diferenças e características comuns dos principais sistemas (digestório, respiratório, circulatório e excreção) em invertebrados.
- Identificar a importância das relações dos diferentes grupos de animais invertebrados com os componentes abióticos dos ambientes.

QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais ▾



3- Quais são as diferenças que você percebe em relação a presença de esqueleto externo e interno nesses animais?



<https://pixabay.com/pt/photos/csel%C5%9lp%C3%B3k-aranha-szong%C3%A1riai-cse%C5%9lp%C3%B3k-1539583>



<https://pixabay.com/pt/photos/siri-azul-shell-de-areia-2011986>



<https://pixabay.com/pt/photos/estrela-do-mar-mosakvarium-estrela-1428557/>

<https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresenta%C3%A7%C3%A3o?auth=...>

QR Code no estudo de invertebrados

Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais ▾

No QR Code abaixo você irá conhecer um pouco mais sobre exoesqueleto e endoesqueleto.



4- Agora associe corretamente cada característica ao QR Code e descubra quais podem ser esses animais.

1-Esqueleto com espículas e esponjina 2-Exoesqueleto com quitina

3- Corpo mole, ausência de esqueleto 4- Endoesqueleto com placas

<https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresenta%C3%A7%C3%A3o?auth=...>









5- Observe o ciclo de vida que está no código abaixo.



Observando o ciclo, quais são as formas de prevenção dessa doença?

- ( ) Eliminar o mosquito transmissor.
- ( ) Saneamento básico e comer carne bem cozida.
- ( ) Colocar telas nas casas.
- ( ) Tomar vacina.

https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresentação?auth=... estudo comparativo dos invertebrados Utilizando o QR Code investigativo Compreendendo os



# Árvore filogenética

## ÁRVORE FILOGENÉTICA

O que o aluno poderá aprender com essa aula

- Entender e interpretar uma árvore filogenética.

Compreender que os diferentes grupos de organismos possuem características exclusivas (apomorfias) e compartilhadas (sinapomorfias) e que estas características são analisadas e interpretadas para que sejam elaboradas hipóteses que

- estabelecem as relações de parentesco entre os organismos (filogenias).



TEMPO ESTIMADO PARA AULA: cinquenta minutos



## 1-A origem dos Metazoários

Você poderá na página do [slide](#), rever algumas das hipóteses de origem dos Metazoários. Uma das hipóteses é chamada "Hipótese flagelada colonial" onde o ancestral é um protista flagelado e foi proposta por Ernst Haeckel em 1874. Ela sugere que um protista colonial flagelado teria originado um ancestral metazoário. No código abaixo você irá pesquisar o nome do ancestral protista flagelado que é o táxon-irmão dos Metazoa.



## 2-Entendendo um Cladograma.

Para entendermos um cladograma temos que compreender que diferentes grupos de organismos possuem características exclusivas (apomorfias) e compartilhadas (sinapomorfias) e que estas características são analisadas e interpretadas para que sejam elaboradas hipóteses que estabelecem as relações de parentesco entre os organismos (filogenias). A deuterostomia é uma





## 2-Entendendo um Cladograma.

Para entendermos um cladograma temos que compreender que diferentes grupos de organismos possuem características exclusivas (apomorfias) e compartilhadas (sinapomorfias) e que estas características são analisadas e interpretadas para que sejam elaboradas hipóteses que estabelecem as relações de parentesco entre os organismos (filogenias). A deuterostomia é uma sinapomorfia que foi compartilhada entre os equinodermos, hemicordados e cordados. O Filo Parazoa compreende os variados tipos de esponjas-do-mar e forma um grupo separado devido a ausência do tecido epitelial. Mas afinal esponjas-do-mar tem ou não tecidos? Ache no QR Code abaixo essa resposta.



## 3- Novidades evolutivas do Eumetazoa.

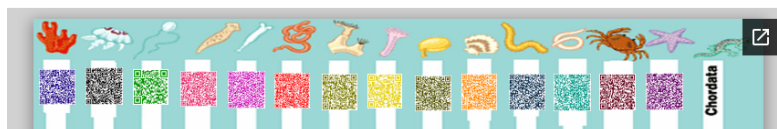
<https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresentação7aut...> ortantes que separam o filo Parazoa do Eumetazoa.

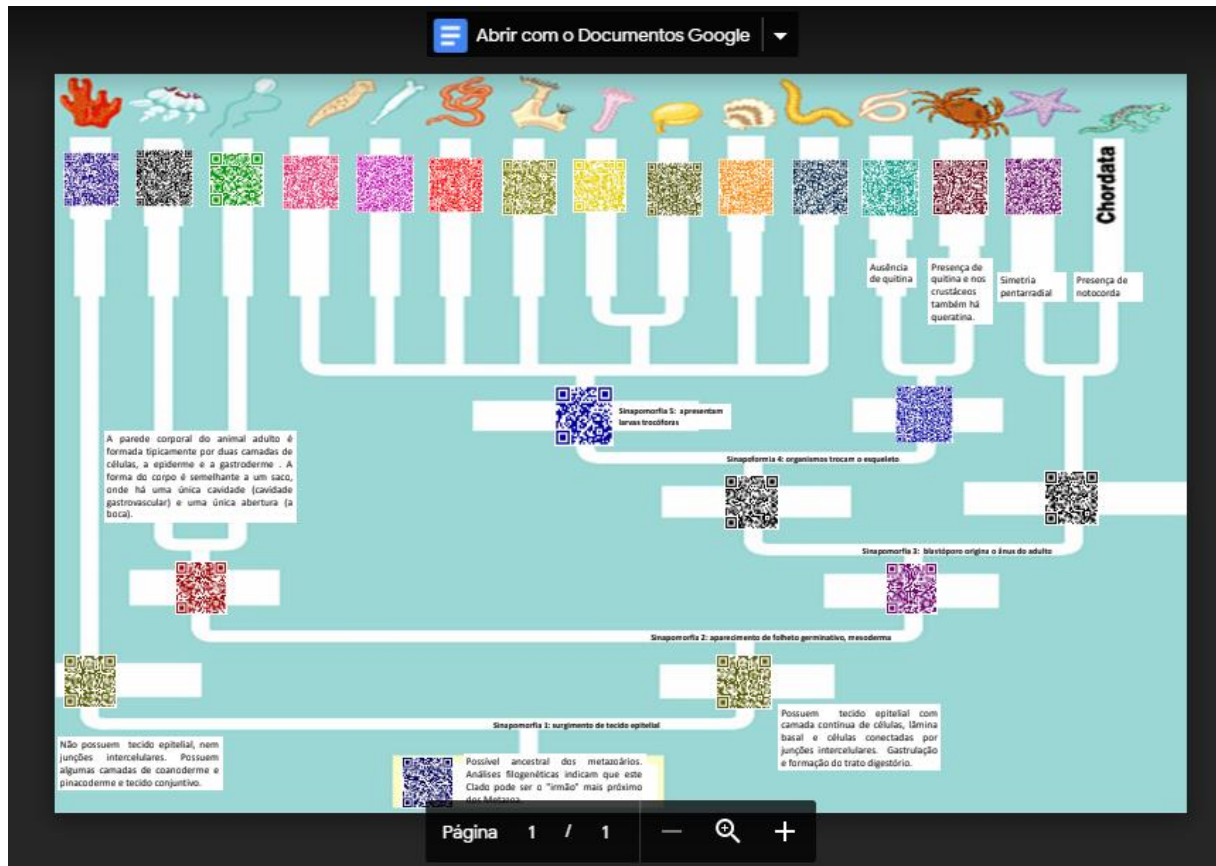
## 4- Árvore filogenética.

De acordo com as dicas, o aluno deverá completar a árvore filogenética. Esta Filogenia é baseada em estudos genéticos baseados em análise molecular principalmente de genes 18S RNA ribossomial onde os nematodas foram incluídos no grupo Ecdysozoa juntamente com os artrópodes.

Alguns códigos levarão o aluno a pesquisar e outros terão descrições dos Grupos e Filos. Os termos que serão utilizados para completar a árvore estão na listagem, a seguir, em ordem aleatória.

Lophotrochozoa - Protostomia - Mollusca - Porifera - Annelida - Deuterostomia - Parazoa - Radiata - Brachiopoda - Ctenophora - Ecdysozoa - Cnidaria - Rotifera - Platyhelminthes - Eumetazoa - Bilateria - Phoronida - Bryozoa - Nemertea - Nematoda - Arthropoda - Echinodermata - Choanoflagellate.





QR Code no estudo de invertebrados

[Apresentação](#)[Quem sou?](#)[O aplicativo QR Code](#)[Metodologia](#)[Sequência didática](#)[Mais](#)

# Teste seu conhecimento

Através desse formulário, você poderá testar seus conhecimentos.

## Estudando os invertebrados

Você deverá marcar somente uma opção correta.

\*Obrigatório



QR Code no estudo de invertebrados Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais ▾

## Estudando os invertebrados

Você deverá marcar somente uma opção correta.

**\*Obrigatório**

Endereço de e-mail \*

Seu e-mail \_\_\_\_\_

1- Onde vivem os invertebrados? \* 10 pontos

- No mar e na água doce somente.
- São encontrados no ambiente marinho, água doce, na terra e como parasitas.
- Somente água doce e terrestres.
- São encontrados em água doce e como parasitas.

<https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresentacao?aut...>


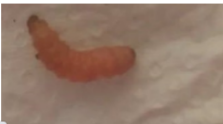
QR Code no estudo de invertebrados Apresentação Quem sou? O aplicativo QR Code Metodologia Sequência didática Mais ▾

- N e H pertencem ao Filo dos Artrópodes.

5- São animais triploblásticos e celomados: \* 10 pontos

- Aranha, solitária e ouriço-do-mar.
- Formiga, estrela-do-mar e água-viva.
- Caracol, água-viva e caranguejo.
- Estrela-do-mar, escorpião e borboleta.

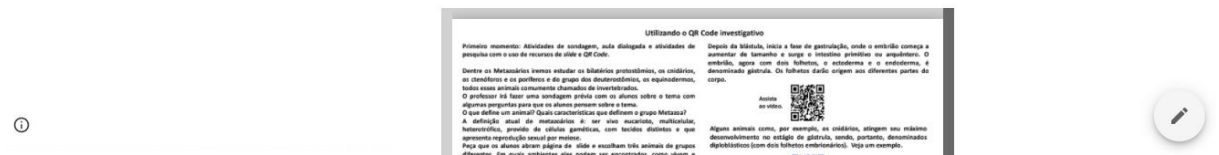
6- Observe uma larva de inseto e a imagem de uma minhoca. \* 10 pontos



<https://sites.google.com/view/qrcodenoestudodeinvertebrados/apresentacao?aut...>



Pôsteres digitais com as atividades da sequência didática, para impressão.



Nessa página uma folha para impressão com os QR Codes do link de acesso ao site.





As etapas para se gerar o QR Code são:

- Selecionar um gerador de QR Code.

Foi utilizada a página da *web* na versão gratuita para geração de códigos de barras 2D:  
<https://qrcode.trustthisproduct.com/free-qr-code-generator.php?lang=pt>

Escolher e marcar o tipo de informação que será traduzida, *link*, texto, PDF, imagem, SMS ou



#### REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia e botânica no 2º grau. In: Barbieri M. R. A construção do conhecimento pelo professor. Ribeirão Preto: Ed Holos/FAPESP, 2001.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2000.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, PNLEM/2009*. Brasília: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais - (PCN) Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2000.

**APÊNDICE F** – *Link de acesso ao site*

<https://drive.google.com/file/d/1yzbKK3bfgX142g48K9mN6O3GQRkMh3FD/view>

QR Code de acesso ao *slide*



**APÊNDICE G** – *Link de acesso aos vídeos e seus respectivos QR Codes de acesso.*

[https://www.youtube.com/watch?v=ZD2CuY6W\\_K8&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=ZD2CuY6W_K8&feature=emb_logo)



[https://www.youtube.com/watch?v=oBtHWzPk1VQ&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=oBtHWzPk1VQ&feature=emb_logo)

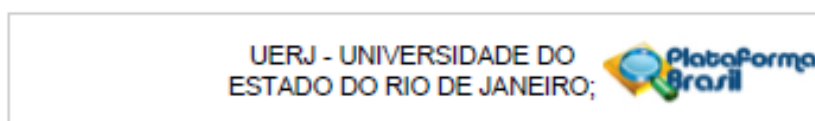


**APÊNDICE H** – Teste o seu conhecimento. Questionário Google forms

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScIOSQzYOcNabstOEKUtlqo9ivSLrrMXBM10xykudsDtkCDDQ/viewform>



## ANEXO - Parecer do Comitê de Ética



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** O uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados

**Pesquisador:** RENEE SOIBELMAN

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 18062719.0.0000.5282

**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:** 3.573.922

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de Pesquisa intitulado "O uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados" de autoria da Pesquisadora Renee Soibelman, do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tendo como equipe de Pesquisa Oscar Rocha Barbosa. O projeto tem como objetivo o uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados, onde através de uma sequência didática, disponibilizada em uma página da Web, proporcionará um enfoque investigativo no estudo deste grupo zoológico. A ideia desse projeto surgiu da necessidade de se produzir um recurso didático que suprisse a escassez de tempo para se inserir conteúdo de estudos dos invertebrados utilizando os recursos das tecnologias da informação e comunicação (TICs) tão presentes no cotidiano dos alunos. O professor através da sequência didática irá conduzir os alunos a atividades e pesquisas, que serão apresentadas por meio do QR Code e links do site, objetivando promover nos discentes, as competências de leitura, construções de textos, motivação para o estudo na aprendizagem de zoologia dos invertebrados, além da capacitação para construção e o uso dos códigos QR. O smartphone será utilizado como ferramenta didática para utilizar o recurso do QR code com o aplicativo correspondente nas atividades propostas. Esta pesquisa, ao utilizar estes recursos, dará um enfoque investigativo e na etapa final da sequência didática o aluno participará de um Feedback para revisão dos conteúdos,

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.550-000  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etica@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Plano: 3.573.822

utilizando o formulário do Google drive. Toda a sequência didática também ficará disponibilizada em banners com os códigos QR, podendo ser colocado nos colégios para o acesso a qualquer momento. A validação do material didático será feita com 32 professores de Biologia do Ensino Médio de escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, que estão cursando o mestrado profissional em ensino de biologia - Profbio. Após a apresentação do produto desenvolvido, haverá o preenchimento de um questionário, contendo perguntas abertas e fechadas. A pesquisa será qualitativa e a análise dos resultados seguirá o discurso do sujeito coletivo. A expectativa é contribuir para o ensino de Biologia, colocando os alunos como agentes ativos da construção do conhecimento, resultando em uma aprendizagem significativa.

Hipótese: é que o uso do smartphone, tão presente no cotidiano dos alunos, será resignificado como recurso pedagógico por meio do QR Code como uma ferramenta válida de aprendizagem. Da mesma forma, a implementação da sequência didática, com recursos digitais variados, deverá resultar em um aprendizado significativo.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário: Introduzir o uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, para construção do conhecimento, em estudos de invertebrados. Objetivo secundário: Utilizar metodologias de recursos didáticos digitais de forma que o aluno construa o seu conhecimento e elabore conceitos importantes sobre os filos dos invertebrados; Disponibilizar para os professores a metodologia utilizada na construção de material didático no presente projeto e a utilização do material produzido nas aulas de Biologia do ensino médio; Elaborar uma sequência didática para introduzir o estudo do tema de invertebrados, no ensino médio.

#### avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos são mínimos.

Benefícios: Colaborar com a produção de um material didático que utiliza a tecnologia para trabalhar o estudo dos invertebrados com alunos do segundo ano do Ensino Médio, suprimindo a carência de carga horária disponível para inserir conteúdos além do currículo mínimo. Estima-se que a produção da sequência didática, o uso da tecnologia do QR code e de outros recursos digitais, na construção do conhecimento, em estudos de invertebrados, vinculada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) – UERJ, contribua para melhoria da qualidade do Ensino Público fazendo o aluno da Escola Pública tenha acesso aos conteúdos de maneira significativa.

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. SI 3018  
Bairro: Maracanã CEP: 20.569-900  
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: e10e@uerj.br

Continuação do Parecer: 3.573.902

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa bem fundamentada, demonstrando clareza e simplicidade na sua elaboração e na construção dos objetivos finais. Bastante aplicável ao universo escolar.

As pendências anteriormente observadas foram sanadas. Em visto disto, este Comitê considera o projeto aprovado e pronto para a sua execução.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentados de forma satisfatória os seguintes termos: Folha de Rosto devidamente assinada, datada e carimbada; Termo de Autorização Institucional datado, carimbado e assinado pelo coordenador do ProBio; Projeto de Pesquisa; Cronograma; Informações Básicas do Projeto, TCLE e Orçamento detalhado.

**Recomendações:**

Não há.

**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 setembro de 2020. A COEP deverá ser 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_1375184.pdf	14/08/2019 00:24:57		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto de Pesquisa.doc	13/08/2019 23:43:03	RENEE SOIBELMAN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLETermodeConsentimentoLivreeEsci arescido.doc	12/08/2019 21:24:21	RENEE SOIBELMAN	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	03/07/2019 11:48:58	RENEE SOIBELMAN	Aceito
Outros	termosautorizacaoInstitucional.pdf	28/06/2019 15:26:48	RENEE SOIBELMAN	Aceito

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. SI 3018  
 Bairro: Maracanã CEP: 20.989-900  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: etice@uerj.br

UERJ - UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO;



Continuação do Parecer: 3.573.622

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 13 de Setembro de 2019

---

Assinado por:

Patriola Fernandes Campos de Moraes  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua São Francisco Xavier 524, Bl. E 3ºand. SI 3018  
Bairro: Maracanã CEP: 20.959-900  
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
Telefone: (21)2334-2180 Fax: (21)2334-2180 E-mail: [etica@uerj.br](mailto:etica@uerj.br)