

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

FERNANDA DA ROCHA MEDEIROS

EM BUSCA DE DISPOSITIVO ASSISTIVO DA  
LOCOMOÇÃO EM AMBIENTE AQUÁTICO PARA  
ATLETAS PARALÍMPICOS DA NATAÇÃO

BRASÍLIA  
2018

FERNANDA DA ROCHA MEDEIROS

EM BUSCA DE DISPOSITIVO ASSISTIVO DA  
LOCOMOÇÃO EM AMBIENTE AQUÁTICO PARA  
ATLETAS PARALÍMPICOS DA NATAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de  
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Emerson Fachin Martins


BRASÍLIA  
2018

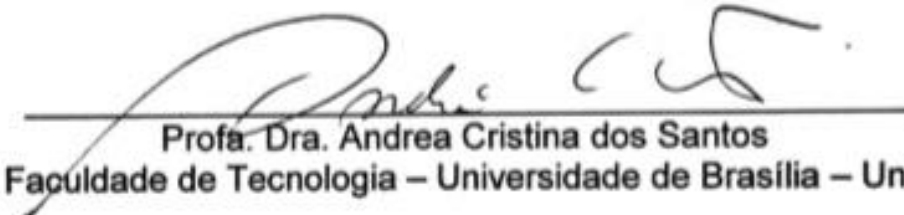
FERNANDA DA ROCHA MEDEIROS

EM BUSCA DE DISPOSITIVO ASSISTIVO DA  
LOCOMOÇÃO EM AMBIENTE AQUÁTICO PARA  
ATLETAS PARALÍMPICOS DA NATAÇÃO

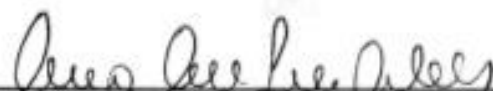
Brasília, 08/11/2018

COMISSÃO EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Emerson Fachin Martins  
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília – UnB  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Andrea Cristina dos Santos  
Faculdade de Tecnologia – Universidade de Brasília – UnB

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Michele de Moraes Sedrez  
Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Ana Cristina de Jesus Alves (Suplente)  
Faculdade de Ceilândia – Universidade de Brasília – UnB

### ***Dedicatória***

*Dedico este trabalho principalmente a Deus, pois sem Tua graça nada disso seria possível. Também dedico aos meus pais, familiares e amigos, pela paciência e compreensão.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pois se não fosse o seu plano para minha vida, nada seria possível. “Entrega teu caminho ao Senhor, confia Nele e Ele tudo fará”, Salmos 37:5.*

*Agradeço a minha família, principalmente aos meus pais José e Josefa pela confiança, carinho, apoio e dedicação para que eu pudesse concluir os meus estudos e pela pessoa que me tornei. Também agradeço a minha irmã, Giulia, por deixar minha caminhada na graduação leve e doce. Ainda, agradeço ao meu padrasto Walmir, por me apoiar em cada tomada de decisão tanto na vida acadêmica, quanto na pessoal.*

*Aos meus amigos, principalmente aos que estiveram comigo durante a graduação, Allan, Beatriz, Fernanda, Raphaela, Stefanie, Wemerson e Tatiana, com o companheirismo, apoio e amor. Vocês foram o meu apoio a cada dificuldade, além de um ponto de referência em relação ao empenho, dedicação e postura dentro na nossa futura profissão.*

*Ao meu companheiro, amigo e namorado Fellipe, obrigada por entender cada ausência, pelo apoio e por sempre acreditar na minha capacidade de cuidar de pessoas. Você me trouxe paz nos momentos mais difíceis.*

*Ao meu orientador Emerson Fachin Martins, o qual se tornou um grande exemplo de profissional, professor, pesquisador e pai. Obrigada por sempre confiar na minha capacidade em cada pesquisa.*

*Aos profissionais que ajudaram no meu crescimento acadêmico, Paulo, Danielle, Susanne e Andressa, obrigada por cada dica, orientação, puxão de orelha. Vocês são grandes exemplos de profissionais e pesquisadores na minha vida, cada um de vocês tem uma parcela na pessoa em que me tornei hoje, gratidão!*

*Gostaria de agradecer ao CNPq pelo apoio financeiro concedido para o desenvolvimento de pesquisas as quais participei durante a minha graduação.*

**Epígrafe**

*“O Senhor é quem vai adiante de ti; Ele será contigo, não te deixará, nem te desampará; não temas, nem te atemorizes”.*

*Deuteronômio 31:8.*

## RESUMO

MEDEIROS, Fernanda da Rocha. Em busca de dispositivo assistivo da locomoção em ambiente aquático para atletas paralímpicos da natação. 2018. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2018.

Pessoas com deficiência visual reconhecem na prática esportiva uma alternativa para a inclusão social que pode resultar na sua profissionalização como atleta em modalidades paralímpicas. Em particular, para praticar natação paralímpica, pessoas com cegueira e baixa visão necessitam ser informadas da aproximação da borda da piscina, necessidade solucionada *tapper*, um dispositivo cujo funcionamento depende do treinamento de uma outra pessoa. Assim, o presente trabalho teve por objetivo prospectar um dispositivo substituto ao *tapper* que pudesse garantir uma aproximação com maior segurança e autonomia, bem como desenvolver um protótipo desse substituto para aprimorar a detecção de proximidade em ambiente aquático por atletas com deficiência visual. Para isso, aplicou-se ferramentas de gestão tecnológica: a modelagem (modelos abstrato e conceitual) materializada em produto ainda virtual, exposto por meio de discurso de elevador (*elevator pitch*); a prospecção aplicando o *roadmap* de três fases (I – ação preliminar, II – desenvolvimento e III - continuidade); seguido da prototipagem com modelagem de plano de negócios (*BM Canvas*). A modelagem materializada por exposição de imagens e ideias permitiu consulta de opinião, cujas percepções apreendidas foram aplicadas na fase I do *roadmap*, favorecendo uma boa delimitação do que a detecção de proximidade em ambiente aquático (necessidade) e a falta de autonomia (problema) seriam as demandas a serem sanadas pela tecnologia. Na fase II, o discurso de elevador foi apresentado a potenciais usuários, profissionais da saúde, *designers* e engenheiros, cujas críticas e sugestões geraram uma lista de requisitos que incrementou o projeto do protótipo e o modelo de plano de negócios. Ao final, a prospecção de um substituto para o *tapper* revelou a viabilidade do plano de negócios a ser implementado e aperfeiçoou o projeto para desenvolvimento do protótipo classificado como de maturidade TRL3, pronto para a prova de conceito tecnológico.

Palavras-chave: dispositivo eletrônico vestível; equipamento de autoajuda; tecnologia; natação; cegueira; volta ao esporte.

## ABSTRACT

MEDEIROS, Fernanda da Rocha; MARTINS, Emerson Fachin. In search of an assistive locomotive device in the aquatic environment of Paralympic swimming athletes. 2018. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2018.

People with visual impairment recognize in sports practice an alternative to social inclusion that can result in their professionalization as an athlete in Paralympic modalities. In particular, to practice paralympic swimming, people with blindness and low vision need to be informed of the approach of the edge of the pool, tapper the actual solution, a device whose operation depends on the training of another person. Thus, the present work aimed to prospect a substitute device to the tapper that could guarantee an approach with greater security and autonomy, as well as to develop a prototype of this substitute to improve the proximity detection in aquatic environment by athletes with visual deficiency. So technological management tools were applied: modeling (abstract and conceptual models) materialized in a virtual product, exposed through elevator pitch; prospecting by applying the three - phase roadmap (I - preliminary action, II - development and III - continuity); followed by prototyping with business plan modeling (BM Canvas). The materialized modeling through exposure of images and ideas allowed an opinion consultation, whose learned perceptions were applied in phase I of the roadmap, favoring a good delimitation of what the proximity detection in aquatic environment (necessity) and the lack of autonomy (problem) would be the demands to be healed by technology. In phase II, the elevator speech was presented to potential users, health professionals, designers and engineers, whose reviews and suggestions generated a list of requirements that increased the prototype design and the business plan template. In the end, the prospect of a replacement for the tapper revealed the feasibility of the business plan to be implemented and perfected the project for development of the prototype classified as maturity TRL3, ready for proof of technological concept.

Keywords: wearable electronic device; self-help equipment; technology; swimming; blindness; back to sport.



**SUMÁRIO**

1-INTRODUÇÃO .....	12
2-MATERIAIS E MÉTODOS .....	14
3-RESULTADOS.....	17
4-DISCUSSÃO .....	24
5-CONCLUSÃO .....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
8- ANEXOS .....	34
A – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....	34
B – NORMAS DA REVISTA.....	38

**LISTA DE ABREVIATURAS**

BMC	<i>Business Model Canvas</i>
CDT	Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
UnB	Universidade de Brasília
TRL	<i>Technology Readiness Levels</i>
NUPITEC	Núcleo de Propriedade Intelectual

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1	Fotografia de nadador com deficiência visual sendo retirado da piscina devido a acidente na aproximação	Página 12
Figura 2	Níveis de maturidade tecnologia pelo <i>Technology Readiness Levels</i>	Página 15
Figura 3	Fluxograma em seis etapas delineado para cumprimento dos objetivos estabelecidos no projeto.	Página 16
Figura 4	Painel apresentado em arquivo <i>powerpoint</i> que materializou os modelos abstrato e conceitual do produto em desenvolvimento.	Página 17
Figura 5	<i>Business Model Canvas</i> (BMC) de um plano de negócios fundamentado no detector de proximidade em ambiente aquático.	Página 20
Figura 6	Fotografia em visão superior do recipiente impermeável onde foi embarcado o dispositivo vibratório.	Página 21
Figura 7	Suporte para posicionamento adequado da câmera no volume de espaço de interesse para detecção da proximidade.	Página 22
Figura 8	Fotografia em visão superior captada pela câmera que permite por análise de imagem identificar a chegada do nadador.	Página 23
Figura 9	Demonstração do funcionamento da <i>Blind Cap</i> .	Página 25
Figura 10	Identidade visual no produto.	Página 28
Tabela 1	Lista de Requisitos	Página 18

## 1-INTRODUÇÃO

O que conhecemos por Tecnologia Assistiva compreende inúmeros dispositivos que ajudam no enfrentamento das limitações que surgem no cotidiano das práticas de atividades de vida diária por pessoas com deficiência, combatendo às restrições encontradas na participação social e funcionando como um facilitador ambiental. Tais dispositivos podem ser aplicados para possibilitar o envolvimento na prática esportiva de pessoas com deficiência física, sensorial, intelectual e/ou múltipla. Como resultado final, produtos assistivos podem contribuir para um maior envolvimento de praticantes no paraesporte, bem como no esporte adaptado ou organizado para pessoas com deficiência, cuja popularidade, principalmente observada no desempenho de atletas brasileiros em Paralimpíadas, aumenta a cada nova edição (GALVÃO FILHO, 2009; MAGNO E SILVA et al., 2013).

Na modalidade da natação paralímpica, podem participar atletas com deficiências físico-motoras, visuais e mesmo intelectuais, sendo o nível de classificação funcional o nivelador de capacidades, cujo intuito é proporcionar equidade entre os atletas participantes durante uma competição. Essa classificação fundamenta-se em um método para qualificar atletas mediante diversas avaliações de força muscular, mobilidade articular e capacidade motora, bem como sensorial e intelectual. A partir da identificação do grau de incapacidade, o atleta pode iniciar a competição já dentro da piscina (BEZERRA et al., 2015; “Natação - Modalidades Visualização - CPB”).

Na prática da natação pela população com deficiência visual (cegueira e baixa visão), os atletas dependem de auxílio para o reconhecimento da proximidade da borda da piscina que, tradicionalmente é feito por meio de um dispositivo conhecido como *tapper*. O *tapper* é um dispositivo que foi desenvolvido em 1980 para sinalizar ao nadador cego a aproximação da borda da piscina, informando assim quando o atleta deve realizar a virada ou parar (RAMIREZ et al., 2017).

Essa tecnologia, bem simples no seu conceito e concepção, compreende um bastão com uma ponta de espuma, geralmente de posse do técnico (dependência humana) que aplica um estímulo mecânico (golpe) em alguma região do corpo do atleta para informá-lo da proximidade (normalmente a cabeça). Comumente o golpe é dado na região em que o atleta possui maior sensibilidade ao toque, permitindo a

ele aumentar a confiança do seu nado com uma maior previsão temporal e espacial que contribui para o seu desempenho como um todo (RAMIREZ et al., 2017).

Relatos de treinadores e até mesmo dos próprios nadadores nos permitem concluir que o dispositivo assistivo em questão não é adequado e necessita ser repensado, principalmente no quesito dependência humana (RAMIREZ et al., 2017). Ainda, relatos de lesão decorrente da forma de aproximação por pessoas com deficiência visual (Figura 1) também pode ser encontrado facilmente em pesquisa na Internet.



**Figura 1.** Fotografia de nadador com deficiência visual sendo retirado da piscina devido a acidente na aproximação. As causas reais do acidente (devido ao *tapper* ou impacto na borda da piscina) não estavam descritas na publicação da Internet de onde a fotografia foi retirada. **Fonte:** Google *image*.

Desde sua criação em 1980, nenhum produto foi pensado para substituí-lo e nossa pesquisa de anterioridade somente encontrou uma tecnologia desenvolvida pela Samsung®, a *Blind Cap*, sem registro de patente, somente registrando que a mesma está em fase de teste desde o ano de 2016, sendo sua utilização exclusiva por meio de dispositivos telefônico móvel da Samsung®, acarretando ao final em um produto de alto custo e ainda não disponível ao consumidor (“Samsung Blind Cap”), sendo assim, possui ainda potencial de inovação no mercado.

Partindo da premissa de que a substituição do dispositivo de detecção de proximidade manual e humano poderia ser substituído por uma tecnologia assistiva

da locomoção em meio aquático automatizada e com maior riqueza nos detalhes temporais e espaciais da retroalimentação fornecida ao usuário, o presente estudo teve por objetivo prospectar um dispositivo substituto ao *tapper* que pudesse garantir uma aproximação com maior segurança autonomia, bem como desenvolver um protótipo desse substituto para aprimorar a detecção de proximidade em ambiente aquático por atletas com deficiência visual.

## 2-MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo para desenvolvimento tecnológico associado à produção de conhecimento científico por meio de delineamento observacional do tipo transversal para prospecção de produto (consulta a usuários, especialistas e investidores) para levantamento de requisitos com finalidade de prototipar o dispositivo tecnológico alvo do estudo.

A etapa exploratória foi realizada com procedimentos de abordagem qualitativa para apreender percepções de usuários cegos nadadores, de não usuários cegos e de treinadores de natação adaptada, com o propósito de identificar a necessidade e o problema que seriam solucionados por uma inovação em tecnologia assistiva. Todas as etapas foram concluídas no âmbito da disciplina: PROCESSO DE INOVAÇÃO EM TECNOLOGIA ASSISTIVA, oferecida no segundo semestre do ano de 2016, pela Universidade de Brasília e da qual a autora deste trabalho participou matriculada como estudante regular.

A partir da identificação inicial da necessidade/problema na etapa exploratória, o modelo abstrato e, posteriormente, conceitual foi criado e materializado por meio de apresentação na modalidade discurso de elevador (do inglês *elevator pitch*<sup>1</sup>). O discurso de elevador foi exposto e readequado a cada público consultado (potenciais usuários, especialistas e investidores). Após a concepção do modelo conceitual para a população-alvo da pesquisa, as fases de prospecção pelo método *roadmap* foram aplicadas (COELHO; BOTELHO JUNIOR; TAHIM, 2012).

Seguimos o processo de três fases, nas quais a primeira (Fase I – ação preliminar) define o horizonte e as estratégias para delimitar a necessidade e o

---

<sup>1</sup> Apresentação curta do produto, expondo a empresa, o público alvo, o problema e a solução, a qual pretende atrair investidores em poucos minutos (SEBRAE MINAS).

problema a serem sanados para um público-alvo específico. Ele deve ser direcionado pelas demandas do potencial usuário (*needs driven*) e não pela solução proposta em si (*solution-driven*).

A segunda fase (Fase II – desenvolvimento) foca em elementos do produto prospectado, buscando requisitos críticos do sistema em concepção (*technology divers*), cuja principal fonte de informação foi a análise de conteúdo das percepções de potenciais usuários e especialistas (profissionais da saúde, *designers* e engenheiros) que fundamentaram a criação de uma lista de requisitos.

A terceira fase (Fase III – continuidade), incluiu a validação do produto por investidores, cuja apreensão de percepções fundamentaram a concepção de um modelo de negócios, produzido conforme as diretrizes do *Business Model Canvas (BMC)*, incorporado ao *elevator pitch* que foi exposto na consulta aos investidores. Os elementos do modelo de negócios seguiram as orientações disponíveis na cartilha disponibilizada pelo SEBRAE (SEBRAE, 2013).

Toda informação apreendida nas fases do *roadmap*, também foi aplicada no projeto de prototipagem do produto idealizado. O desenvolvimento do protótipo foi realizado em parceria com a *startup* conhecida pelo nome Esportese Soluções Esportivas (<http://www.esportese.com/>), a qual se encontra encubada pelo Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) da Universidade de Brasília (UnB) e possui interesse no licenciamento da patente do protótipo.

Ao final, analisamos a maturidade tecnológica do produto que foi alcançada, com base na escala TRL (*Technology Readiness Levels*), essa ferramenta tem como objetivo verificar o quão preparado para o mercado (inovação) está o produto em desenvolvimento. A gradação em TRL também permite se identificar em que etapa o produto se encontra (pesquisa, desenvolvimento tecnológico ou adequação para o mercado), permitindo se pensar em qual linha de fomento o empreendedor deve buscar recursos financeiros.

A análise da maturidade tecnológica permite se identificar 9 níveis (Figura 2), em que o primeiro se trata do desenvolvimento de princípios básicos do conceito tecnológico (TRL 1), seguido do início da atividade inventiva por meio de modelos (TRL 2). Modelos esses desenvolvidos para permitir prova do conceito tecnológico (TRL 3). Uma vez provado o conceito, temos avaliação em ambiente laboratorial (TRL 4), seguida da validação em ambiente relevante (TRL 5), com a produção de protótipo para demonstração já com intensões no mercado (TRL 6), cuja demonstração da

utilidade no ambiente de aplicação provam a usabilidade (TRL 7). Uma vez identificado como útil, o término do desenvolvimento tecnológico aprimoram o produto (TRL 8) que, por fim, adquire sua primeira versão de mercado (TRL 9) (GIL; ANDRADE; COSTA, 2014).



**Figura 2.** Níveis de maturidade tecnologia pelo *Technology Readiness Levels*. Na figura podemos observar de forma prática cada nível de TRL e sua respectiva descrição. **Fonte:** AMADEU et al., 2017.

No presente estudo, tivemos a intenção de estabelecer o conceito tecnológico, modelar o conceito e desenvolver um modelo minimamente viável (primeira geração do protótipo) que permitisse se testar o conceito tecnológico. As etapas que empregamos para atingir o pré-definido estão ilustradas na figura 3.





**Figura 3.** Fluxograma em seis etapas delineado para cumprimento dos objetivos estabelecidos no projeto. As três primeiras etapas compreendem a fase I do método *roadmap* que precedeu as consultas. A lista de requisitos gerada pela apreensão de percepções e o desenvolvimento do protótipo em um modelo de plano de negócios constituíram respectivamente as fases II e III do mesmo método. **Fonte:** Produção pessoal.

### 3-RESULTADOS

Na etapa exploratória, a partir de discussões semanais à medida que o plano de ensino da disciplina avançava no semestre e mediante apreensão de percepções de pessoas cegas nadadoras, a equipe de trabalho definiu a necessidade como sendo uma forma alternativa de detectar aproximação em ambiente aquático, enquanto o problema como sendo a falta de autonomia e segurança gerada pela detecção feita

pelo *tapper*. Essa foi a base do modelo abstrato que evoluiu para um modelo conceitual materializado em um painel de quatro elementos conforme identificados na figura 4 e apresentado na modalidade de discurso *elevator pitch*. Essa etapa constituiu a Fase I do método *roadmap*.

## Painel de ideia individual

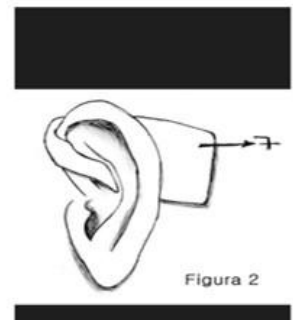
Inventor: [nome completo]



## Público-alvo



Dentre os praticantes de esporte adaptado, escolhi trabalhar com:  
[inserir o público que deseja propor uma solução tecnológica]



**Figura 4.** Painel apresentado em arquivo *powerpoint* que materializou os modelos abstrato e conceitual do produto em desenvolvimento. No painel é possível observar elementos que representam (1) o público-alvo: nadador com deficiência visual; (2) a necessidade e o problema a serem sanados pelo dispositivo: respectivamente a necessidade de detecção de proximidade por pessoas com cegueira e baixa visão, e o problema de segurança e autonomia; (3) o modelo pictórico do produto em desenvolvimento e (4) a equipe de inventores. **Fonte:** Arquivos pessoais.

A proposta de dar mais autonomia ao praticante de natação com deficiência visual, levou a discussão de como isso poderia ser feito, durante a disciplina supracitada. Apreendemos pela consulta à população-alvo da proposta que a substituição do *tapper* por um novo dispositivo tem importância e relevância, não somente por aprimorar a retroalimentação que informa proximidade da borda da piscina, mas também por possíveis vantagens levantadas no que diz respeito à autonomia e aprimoramento do desempenho (vantagens que só serão testadas depois de provado o conceito tecnológico).

A apresentação para as bancas de possíveis usuários e profissionais destacou as oportunidades e vantagens do produto. Elas também nos direcionaram a identificar

elementos importantes que o dispositivo deveria incorporar para favorecer sua validação e usabilidade (Fase II do método *roadmap*), tais elementos foram, em alguns casos, a motivação para “pivotar”<sup>2</sup>, modificando assim as características iniciais do produto. A análise do conteúdo da discussão presente na oralidade dos componentes das bancas, permitiu se levantar alguns requisitos que foram listados para se construir o protótipo na fase de modelagem e depois pivotados mediante consulta (Tabela 1).

**Tabela 1.** Lista de requisitos a partir da análise do conteúdo discutido nas bancas de usuários e especialistas.

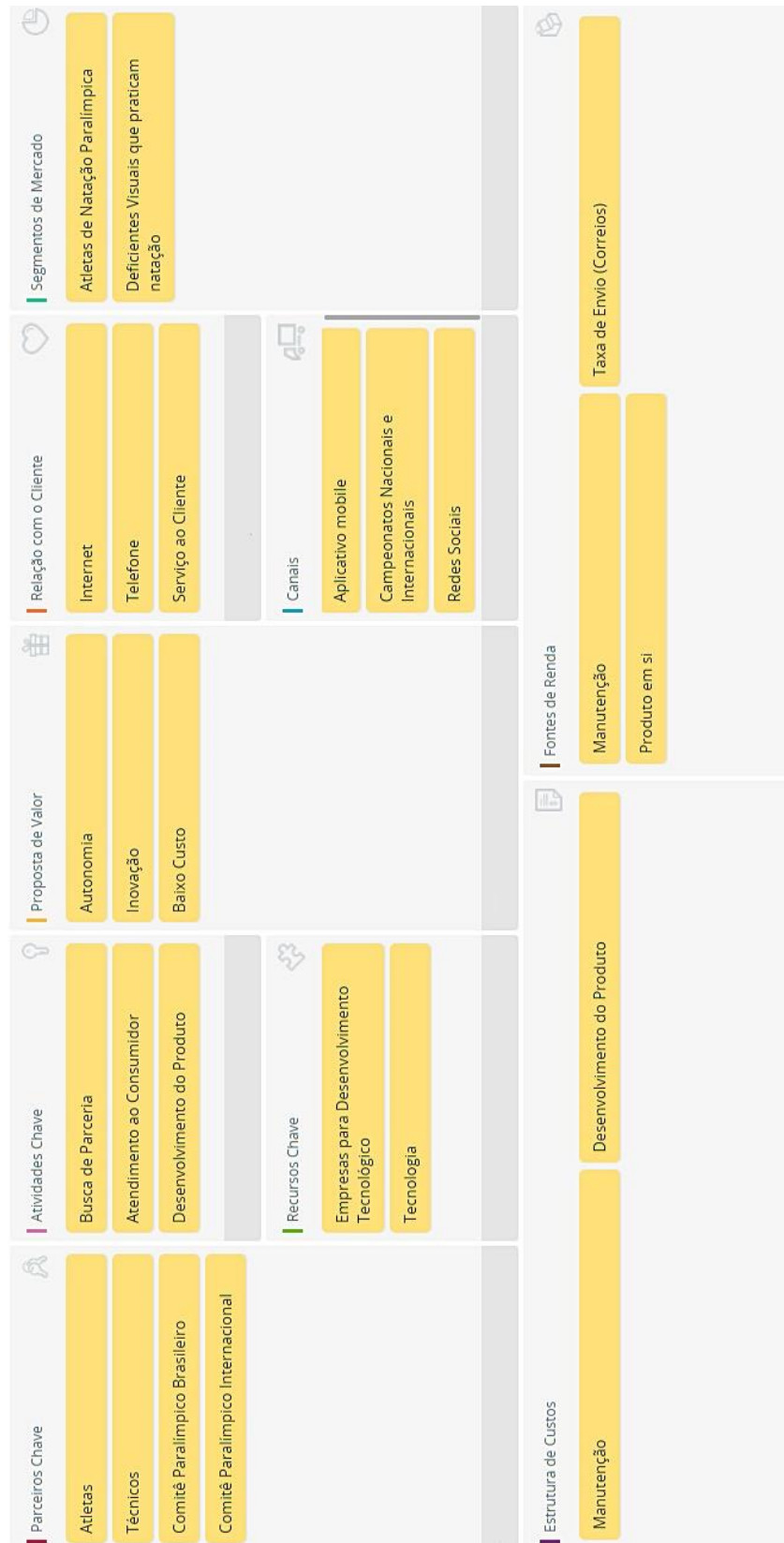
<b>Classes de requisitos</b>	<b>Modelado</b>	<b>Pivotado mediante consulta</b>
Posicionamento do estímulo vibratório	Atrás da Orelha	Acoplado na região do corpo preferida pelo usuário
Tecnologia de comunicação entre dispositivo e centros de processamento	Bluetooth	Bluetooth (foi mantido)
Público-alvo	Pessoas com deficiência visual (cegueira e baixa visão)	Pessoas com qualquer deficiência (desde que identificada a necessidade de detecção de proximidade)
Tecnologia para detecção da proximidade	Reconhecimento ultrassonográfico emitido pelo dispositivo e captado na borda da piscina	Análise de imagem captada por câmeras instaladas em suporte na piscina e identificada por contraste de cor, pois seria menos influenciado pelo ambiente aquático

Os requisitos foram categorizados em quatro classes, mostrando a evolução do que a equipe de trabalho tinha definido nos modelos abstrato e conceitual para o que de fato fundamentou a construção do protótipo após a abordagem da banca.

Para a Fase III do *roadmap*, prospectamos um plano de negócios envolvendo o produto por meio do *Business Model Canvas* (BMC), conforme organizado na figura 5, o modelo simula uma tela com campos para inserir informações de forma objetiva e interconectada, onde apresentamos uma visão mais amplificada e de fácil entendimento do protótipo em questão. O BMC funciona como um guia para que o empresário possa validar suas propostas junto aos clientes (SEBRAE, 2013).

<sup>2</sup> Pivotar é um verbo bastante utilizado entre empreendedores que consideram como uma mudança de planos originalmente propostos, porém sem perder a ideia inicial.

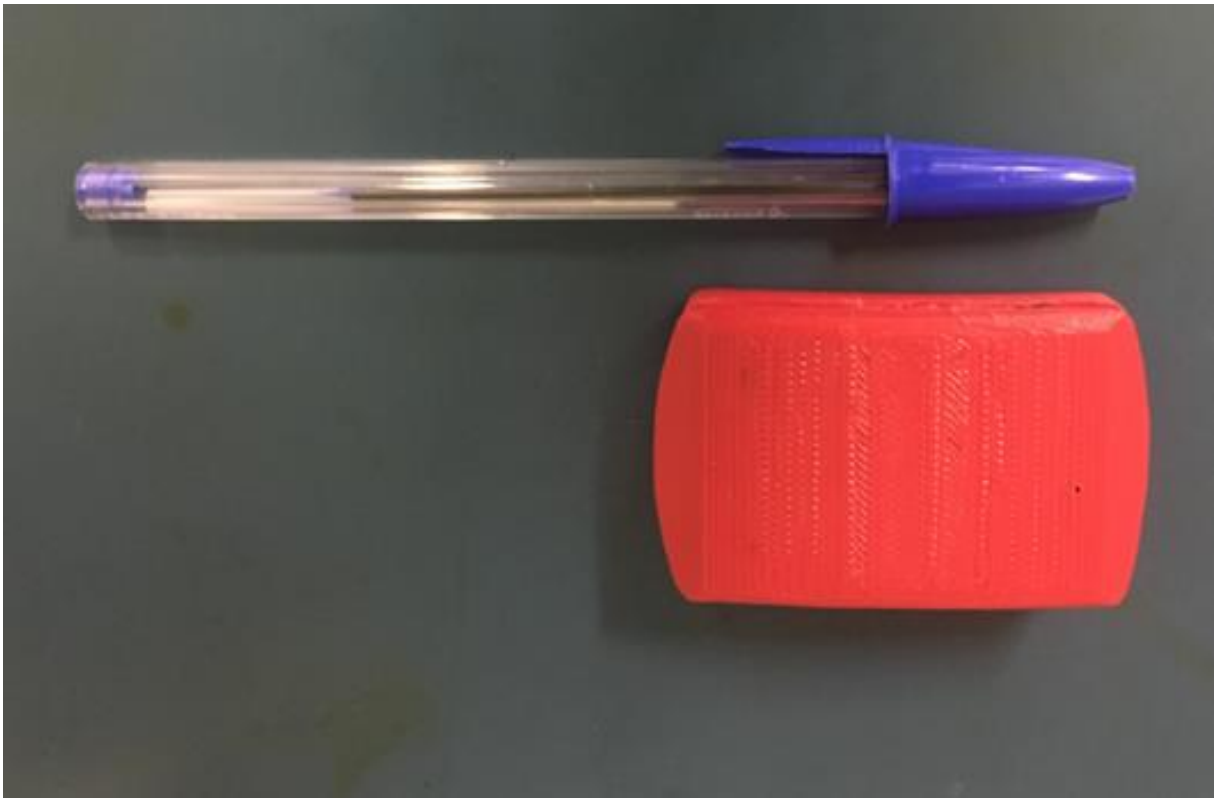
O modelo tem como centro de sua concepção a proposta de valor, que para comercialização do dispositivo está centrada na autonomia, inovação e baixo custo para o público alvo. Prevê um seguimento de mercado voltado tanto para atletas quanto para praticantes da natação com deficiência visual, cuja relação com o cliente se dará por meio de site do produto, telefone e com serviço ao cliente. Como canais de acesso ao seguimento pensamos em criar um aplicativo para facilitar o acesso a informações do produto, além da presença nos Campeonatos Nacionais e Internacionais e as Redes Sociais, a qual é um meio que tem se destacado em relação a divulgação de novos produtos/empresas. As fontes de renda seriam por meio da venda do próprio produto, manutenção e taxa de envio pelos correios. As atividades chave e recursos chaves estão relacionadas com a busca de empresas de desenvolvimento tecnológico, de novas tecnologias no mercado para criação do produto, com parceria com os próprios usuários, os técnicos e os Comitês Paraolímpicos Nacional e Internacional, por fim, uma estrutura de custos que inclui também a manutenção e o desenvolvimento do produto.



**Figura 5.** Business Model Canvas (BMC) de um plano de negócios fundamentado no detector de proximidade em ambiente aquático. Identifica-se no modelo os nove elementos preconizados: Parceiros chave, Atividades chave, Estrutura de Custos, Recursos chave, Proposta de Valor, Relação com o cliente, Canais, Fontes de renda e Segmentos de mercado.. **Fonte:** Arquivos pessoais.

A lista de requisitos pivotada mediante consulta proporcionou iniciar o desenvolvimento um protótipo (versão inicial) composto por um *software*, uma câmera e um dispositivo vibratório em recipiente embarcado em um compartimento impermeável (Figura 6), facilmente acoplado a qualquer região do corpo do nadador.

A câmera, posicionada na borda da piscina com auxílio de um suporte (Figura 7), teria a função de capturar a passagem do atleta e, em seguida, mediante processamento de imagem permitida pelo contraste da cor da toca com o fundo da piscina (Figura 8), enviaria informações ao dispositivo vibratório que informaria não só a distância de aproximação, mas também a própria aproximação por meio de frequência de vibração que aumentaria em função da proximidade.

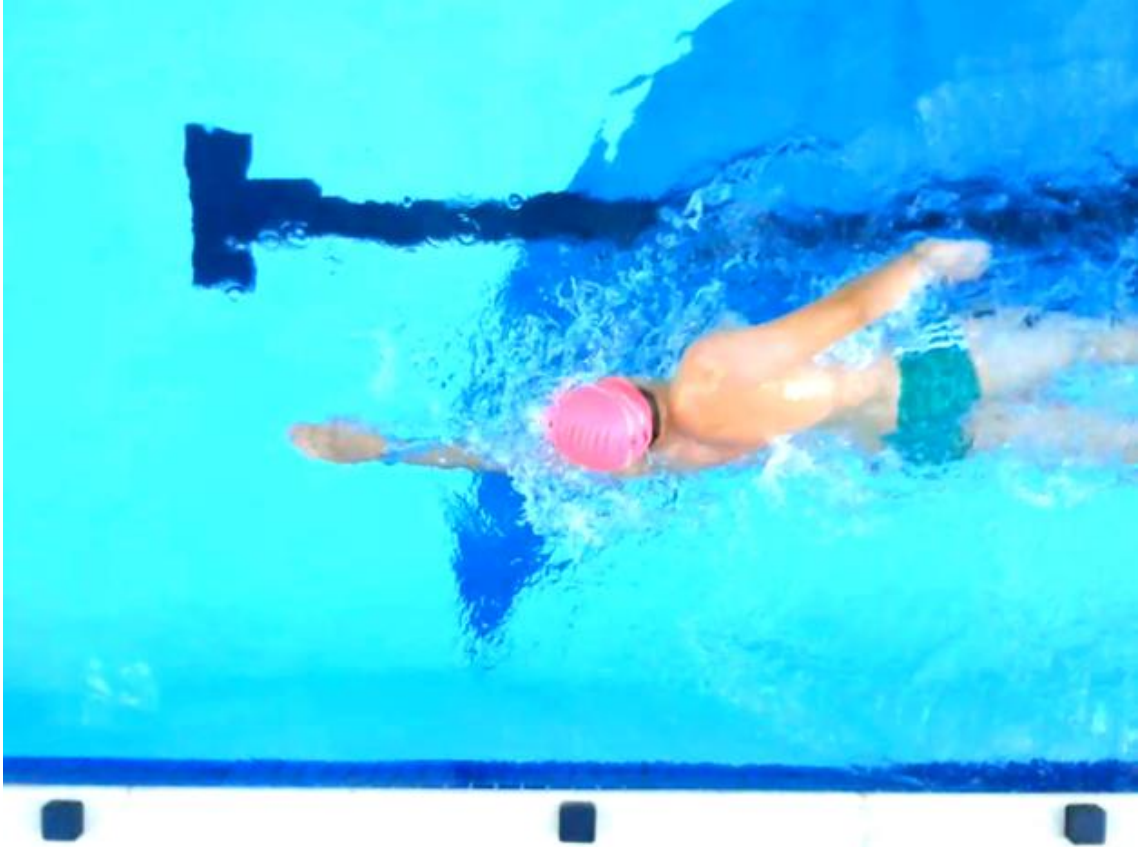


**Figura 6.** Fotografia em visão superior do recipiente impermeável onde foi embarcado o dispositivo vibratório. A caneta ao lado representa estratégia para se ter ideia da dimensão do dispositivo. **Fonte:** Arquivos pessoais.



**Figura 7.** Suporte para posicionamento adequado da câmera no volume de espaço de interesse para detecção da proximidade. O ambiente e o nadador são simulações do real, dado que não se trata de piscina de competição, nem de nadador com deficiência visual.

O tipo de tecnologia utilizado para a comunicação entre a câmera, o *software* e o dispositivo vibratório seguiu as recomendações do início da modelagem: o *Bluetooth*, devido a sua facilidade de aplicação, sem prejuízos com a atuação do protótipo e não influenciado por interferências do ambiente aquático enquanto na superfície d'água. O protótipo em sua versão inicial já se encontra pronto e será testado posteriormente, a fim de verificar sua aplicabilidade na população-alvo, bem como a prova de conceito do produto tecnológico.



**Figura 8.** Fotografia em visão superior captada pela câmera que permite por análise de imagem identificar a chegada do nadador. O contraste da cor da toca em relação ao fundo da piscina é condição essencial para o bom funcionamento do *software* que foi desenvolvido para o sistema.

Finalizada as fases do *roadmap*, uma vez possuindo um protótipo para testes (ainda que em sua versão inicial), classificamos a maturidade tecnológica do produto como de nível TRL 3, visto que o produto agora pode ser validado quanto ao método e quanto à usabilidade. Além disso, ele já permite testes de prova de conceito.

#### **4-DISSCUSSÃO**

A prática da natação paralímpica, segundo Magno e Silva (2013), mesmo que curse com inúmeros benefícios ao paratleta, também oferece riscos ao estado de saúde e desafios aos seus praticantes que, em função da deficiência visual, possuem limitações em manter uma orientação especial durante o nado, manutenção essa facilmente alcançada por pessoas com visão que se orientam por faixas que delimitam cada raia e que reconhecem chegada na borda da piscina.

Para eliminar as restrições à participação dos competidores cegos, a capacidade de se manter orientado e reconhecer aproximação da borda, só pode ser



desempenhada com o auxílio do *tapper*. Entretanto, relatos demonstram que incidentes podem ser decorrentes da dependência e falta de autonomia gerada por tal dispositivo. Dentre eles, podemos destacar possibilidade de escoriações de pele decorrentes de golpe descontrolado com o *tapper*, choque com a borda da piscina em função de golpe dado em momento errado, arranhões nas raia que delimitam a baia, dentre outros. O risco de colisão tanto com as raia quanto com a borda da piscina, também é gerador de sentimentos de apreensão e ansiedade, podendo influenciar o desempenho (MAGNO E SILVA et al., 2013; SILVA et al., 2011).

Durante a prática da natação adaptada, o praticante recebe treinamento para reconhecer o golpe do *tapper*, em um momento acordado entre o executor do golpe e o nadador, geralmente na região corporal de preferência e maior sensibilidade. O *tapper* foi introduzido como solução assistiva desde 1980, quando foi desenvolvida por Wilf e Audrey Strom enquanto trabalhavam na equipe de natação paralímpica do Canadá. Deste então, ainda representa a única opção para reconhecimento de aproximação na prática da natação paralímpica (CANADIAN PARALYMPIC COMMITTEE, 2015; IBSA, 2018; RAMIREZ et al., 2017).

Com as mudanças e novas percepções em âmbito mundial, o desenvolvimento tecnológico tem avançado a partir da necessidade de novos produtos, refinamentos que aperfeiçoam a prática humana e democratizam oportunidades. Entretanto, desde a criação do *tapper*, nenhum novo dispositivo com o mesmo objetivo foi implementado, apesar do crescimento progressivo do conhecimento e desenvolvimento tecnológico (KAROLCZAK; SZNITOWSKI; FEDATO, 2016).

Com base na análise do conteúdo do discurso de todos os consultados em nosso estudo, identificamos um desejo de alternativa mais eficiente e apreendemos uma lista de requisitos iniciais para conduzir a etapa de prototipagem que precedeu a busca de anterioridade do modelo conceitual a ser provado para desenvolvimento do produto tecnológico. Na busca de anterioridade, foram localizados alguns produtos que até propuseram sanar a necessidade alvo deste estudo, com a mesma finalidade do produto aqui descrito, porém, nenhum deles utilizavam os mesmos princípios de funcionamento e operação do dispositivo por nós proposto.

Dentre os produtos levantados, um deles se trata de uma patente de produto idealizado para funcionar por meio de ondas de rádio. Um outro produto, foi proposto para funcionar por meio da comunicação de um sensor localizado na borda da piscina a partir de ondas eletromagnéticas e o aviso ao atleta se daria por alerta sonoro.

Ambas estratégias solucionam a alimentação de entradas de informações para identificação da aproximação, porém podem ser influenciadas pelo meio aquático, gerando erros.

Para agregar vantagens ao conceito de reconhecimento autônomo de aproximação em ambiente aquático, nosso protótipo possui um sistema de detecção da proximidade feito por análise de imagem que evita interferências decorrentes do ambiente aquático e não compromete o alerta de sons comuns em uma competição que, além de serem atenuadas pelo ambiente aquático, também podem se perder em ambientes de competição que possuem diferentes fontes de ruídos externos.

Ainda nessa busca de anterioridade, identificamos um produto que mais se aproximou da nossa ideia: um detector de proximidade em ambiente aquático projetado pela Samsung®, denominado *Blind Cap*. A anterioridade desse produto não possui registro de patente e se encontra em testes desde 2016, sem novas publicações até o momento da escrita deste trabalho. A *Blind Cap* funciona a partir de um alerta vibratório com origem no dispositivo acomodado na touca de natação do atleta. Tal alerta é acionado a partir do aviso do técnico que continua sendo o responsável por informar a aproximação. Tal informação possui como base de acionamento, aplicativo em celular que abre mão de acessórios específicos também propostos para ser comercializados pela Samsung®. Assim, o treinador teria a opção de acionar a informação de aproximação pela tela do celular ou pelo acessório disparador, a representação desse sistema pode ser consultada na Figura 9.



**Figura 9.** Demonstração do funcionamento da *Blind Cap*. Em primeiro plano podemos observar conexão do celular com o acessório via *Bluetooth*, estes quando selecionados pelo técnico, enviam o estímulo ao atleta, levando ao alerta vibratório localizado na touca. **Fonte:** <http://www.blindcap.com/es/>.

Apesar das semelhanças com o protótipo que desenvolvemos nesse trabalho, como por exemplo o alerta vibratório e o uso do *Bluetooth*, a Samsung® *Blind Cap* foi idealizada por soluções de alto custo (celular e acessórios) e dependência de um terceiro (treinador), ainda se limita a vibração fixa na touca do atleta, sem modificação da frequência à medida que se aproxima e não possuindo a versatilidade de ser acoplado a parte de preferência do corpo do usuário.

Todas as vantagens apontadas, nos faz concluir que o produto em desenvolvimento por nosso grupo poderá gerar uma maior autonomia ao praticante de natação, principalmente pela exclusão da necessidade de ser informado pelo técnico durante treinos e competição, promovendo ainda a possibilidade do usuário não estar limitado à disponibilidade do treinador, caso este queira praticar sozinho. Temos ainda, como hipótese, que os benefícios do novo produto poderiam influenciar positivamente o desempenho esportivo do paratleta, visto que ele teria a possibilidade treinar mais vezes e com maior liberdade de empenho, uma vez que não depende do terceiro, ou seja dependência exclusiva dele.

Em consulta aos relatos científicos, o desempenho do atleta com deficiência está relacionado a qual Classificação Funcional lhe foi atribuída, sendo a classe 11, a que os atletas são orientados a utilizar óculos opacos para que qualquer percepção de luz que contribua no deslocamento seja impedida de ser aplicada, garantindo equidade na competição. Assim, atletas com atribuição de classe 11 acabam tendo desempenho diminuídos (nossa hipótese) em relação aos que tiveram atribuição de classe 12 e 13, visto que, apesar de apresentarem baixa acuidade visual, ainda conseguem identificar a linha de fundo da piscina que serve de informação para reconhecimento de aproximação que contribuir para um melhor desempenho esportivo (SOUTO; OLIVEIRA; FILHO, 2016). Seria para esse público que o dispositivo pensado seria útil. O fato apresentado reforça os benefícios que atletas da classe 11 teriam se dispusessem de um produto que lhes transmitisse maior autonomia e segurança para a aproximação.

Em análise comparativa do esporte olímpico e paralímpico, podemos identificar uma série de diferenciações com origem desde sua idealização como esporte. A natação no esporte olímpico, por exemplo, surgiu da escassez de homogeneização das regras para cada modalidade, enquanto o paralímpico teve origem a partir da necessidade de socialização e garantia de equidade da população com deficiência

cuja variação de necessidades atribui uma certa singularidade a cada participante (MARQUES et al., 2009).

A partir de dados obtidos nos sites oficiais, podemos comparar o recorde brasileiro na natação olímpica e paralímpica na modalidade livre, 100 metros, masculino e feminino. Na natação olímpica o tempo masculino é de 45,74 segundos e feminino de 52,45 segundos. Já na natação paralímpica brasileira, na mesma modalidade, o sexo masculino, com a classificação funcional S11, tem o tempo de 1 minuto e 3,48 segundos, e o sexo feminino com a marca de 1 minuto e 15,68 segundos (COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO, 2018; CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS AQUÁTICOS, 2018). Pela análise comparativa, observam-se diferenças notáveis que poderiam ser minimizadas com o uso do produto.

No decorrer do desenvolvimento do protótipo que ocorreu no semestre em que a disciplina descrita nos métodos foi ofertada, fomos avaliados por diversas bancas, que incluem usuários, profissionais e investidores. Durante as bancas, apreendemos suas percepções que foram fundamentais para estabelecer a lista de requisitos que permitiu “pivotar” a ideia inicial e melhorar o produto desejado.

O local de fixação do protótipo, por exemplo, a princípio na região posterior da orelha, levou em consideração tanto o que os profissionais listaram dentro de possíveis alterações na percepção, quanto o princípio da utilização do *tapper*, onde o técnico golpeia na região de preferência do atleta. Assim, foi alterada a fixação para o local de preferência de cada usuário, ou seja, o dispositivo poderia ser colocado onde o usuário desejar.

Em relação a tecnologia de comunicação entre o produto e o usuário, que seria inicialmente feita via *Bluetooth*, foi sugerido acatada a sugestão dos profissionais de engenharia para se buscar uma outra tecnologia, pois o *Bluetooth* poderia não ser eficaz o suficiente para comunicar o atleta a tempo. Porém, durante os testes de bancada realizados pela empresa que desenvolveu o protótipo, o *Bluetooth* se mostrou suficiente para a utilização pretendida, sem retardos que pudessem comprometer o desempenho. Além disso, o tipo de tecnologia para a detecção de proximidade utilizada foi repensado pela empresa que construiu o protótipo, visto que a utilização de câmeras seria mais fidedigna do que a proposta anterior.

Uma outra sugestão que redirecionou o desenvolvimento foi a de ampliar a população alvo e, apesar de nesse trabalho ainda focarmos na população com deficiência visual que pratica natação, o nosso produto poderia ser oferecido para

qualquer usuário que desejasse experimentar, visto que em ambiente aquático a visão pode não ser a melhor entrada sensorial para detecção de proximidade.

Com o decorrer do desenvolvimento em paralelo com o andar da disciplina, também foi discutido como o produto que estávamos criando poderia ter sucesso dentro do mercado. Acreditamos que o sucesso de uma empresa ou produto se relaciona com diversos fatores, um deles é o empreendedorismo. De acordo com Baggio (2014), “o empreendedorismo resulta na destruição de velhos conceitos, que por serem velhos não têm mais a capacidade de surpreender e encantar”. Um novo produto, como o proposto aqui, com uma pesquisa de anterioridade que nos reforça o aspecto inovador e inventivo da proposta, reforça a grande capacidade de tornar-se um bom negócio, principalmente pelo ineditismo e potencial de negócios no mercado desportivo que é muito promissor.

Outro aspecto importante também trabalhado no processo, foi a criação da marca do futuro produto, ainda que sem muito profissionalismo, transmite uma identidade visual e procura destacar o a prática da natação (*Swimming*) e a tecnologia que permite a comunicação entre os componentes do produto (*Bluetooth*), originando então a marca: *SwimTooth* (Figura 10).



**Figura 10.** Identidade visual no produto. Buscamos elementos que envolvessem o local de aplicabilidade do produto e também a tecnologia utilizada.

As fases do desenvolvimento de um produto, envolvem a realização de uma prova de conceito, o qual atesta a teoria por traz do desenvolvimento (abstração) que na pratica (modelo minimamente viável), tem a finalidade de verificar sua aplicabilidade, funcionalidade e desenvolvimento tecnológico (GIL; ANDRADE; COSTA, 2014; SANTARÉM SEGUNDO et al., 2017). A próxima fase desse estudo será apurar o quão funcional é o protótipo em desenvolvimento e verificar se as expectativas criadas serão provadas, como por exemplo, em proporcionar uma comunicação adequada e eficaz da proximidade do indivíduo em relação a borda da piscina.

Por se tratar de um protótipo, ainda serão realizadas diversas mudanças, principalmente em relação a estética, sobretudo em relação ao local de acoplamento da câmera que captura a passagem do nadador em determinado momento. Outras limitações serão levantadas a partir do momento que for iniciada a prova de conceito, onde veremos na prática os pontos positivos e negativos do seu uso.

Como identificado, o projeto do protótipo que foi confeccionado pela empresa parceira já possui pesquisa de anterioridade que atesta os requisitos para registro de patente que se encontra em andamento no Núcleo de Propriedade Intelectual (NUPITEC) do Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília.

O protótipo aqui apresentado tem a intenção de passar por todos os níveis de TRL, visto que já se encontra no nível de TRL 3, pretendemos realizar a prova de conceito dentro do ambiente laboratorial, a fim de testar se o protótipo funcionará corretamente, tornando-se TRL 4. Em seguida, partiremos para o teste no ambiente da pratica de natação (piscina), verificando também se o seu funcionamento é adequado (TRL 5). Após possíveis adaptações levantadas durante todos os testes, pretende-se adaptar o protótipo já com intenção de comercialização (TRL 6), uma vez que for comprovado seu funcionamento no ambiente alvo (TRL 7). Após aprimorar e provar sua utilidade, nosso objetivo é aperfeiçoar o produto (TLR 8) e por fim produzir sua última versão, já pensando em sua comercialização (TRL 9) (GIL; ANDRADE; COSTA, 2014).

## **5-CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como produtos tecnológicos dois modelos (um abstrato e outro conceitual) que permitiram se conceber um modelo de negócios do produto

idealizado e se desenvolver um projeto de protótipo em sua versão preliminar que está pronta para a prova de conceito e testes subsequentes que irão aprimorar a locomoção assistida em ambiente aquático, com potencial para substituir com maior eficiência, usabilidade e aceitabilidade o *tapper*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADEU, E. et al. Análise de níveis de prontidão: uma proposta para empresas nascentes. **Atas CIAIQ2017**, v. 4, p. 55–64, 2017.

BAGGIO, A. F.; BAGGIO, D. K. Empreendedorismo: Conceitos e Definições. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 25–38, 2014.

BEZERRA, J. et al. Sport classification for athletes with visual impairment and its relation with swimming performance. **Rev Bras Cineantropom Hum**, v. 2, n. 19, p. 196–203, 2015.

CANADIAN PARALYMPIC COMMITTEE. **Coach Wilf Strom Brought Innovation And Success To Para-Swimming**. Disponível em: <<http://paralympic.ca/news-and-events/news/coach-wilf-strom-brought-innovation-and-success-to-para-swimming>>. Acesso em: 29 set. 2018.

COELHO, J. A. F.; BOTELHO JUNIOR, S.; TAHIM, E. F. Roadmap tecnológico: um estudo preliminar. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 11, n. 2, p. 168–177, 2012.

COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO. **CIRCUITO LOTERIAS CAIXA BRASIL DE ATLETISMO, NATAÇÃO E HALTEROFILISMO**. Disponível em: <[http://www.cpb.org.br/documents/20181/49259/Ranking\\_Prova\\_Classe\\_Geral+-+Natação+%283%29.pdf/0c908947-17eb-4ff9-9769-af06faa4b1dc](http://www.cpb.org.br/documents/20181/49259/Ranking_Prova_Classe_Geral+-+Natação+%283%29.pdf/0c908947-17eb-4ff9-9769-af06faa4b1dc)>. Acesso em: 29 set. 2018.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS AQUÁTICOS. **NATAÇÃO -**

**RECORDES.** Disponível em: <<http://www.cbda.org.br/cbda/natacao/recordes>>. Acesso em: 29 set. 2018.

GALVÃO FILHO, T. A. A tecnologia assistiva: de que se trata? **Redes Editora**, p. 207–235, 2009.

GIL, L.; ANDRADE, M. H.; COSTA, M. DO C. Os TRL (Technology Readiness Levels) como ferramenta na avaliação tecnológica. **Ingenium**, p. 94–96, 2014.

IBSA. **Swimming - General information.** Disponível em: <<http://www.ibsasport.org/sports/swimming/>>. Acesso em: 29 set. 2018.

KAROLCZAK, M.; SZNITOWSKI, A.; FEDATO, G. ASSIMETRIAS NO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO LOCAL ENTRE REGIÕES NORTE/NORDESTE SUL/SUDESTE DO BRASIL, CORRELACIONADO À PRODUÇÃO CIENTÍFICA. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, p. 24–37, 2016.

MAGNO E SILVA, M. P. et al. Sports injuries in Paralympic track and field athletes with visual impairment. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 45, n. 5, p. 908–913, 2013.

MARQUES, R. F. R. et al. Esporte olímpico e paraolímpico: coincidências, divergências e especificidades numa perspectiva contemporânea. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte (Impresso)**, v. 23, n. 4, p. 365–377, 2009.

**Natação - Modalidades Visualização - CPB.** Disponível em: <[http://www.cpb.org.br/modalidades-visualizacao/-/asset\\_publisher/4O6JOgZOhDhG/content/id/22765](http://www.cpb.org.br/modalidades-visualizacao/-/asset_publisher/4O6JOgZOhDhG/content/id/22765)>. Acesso em: 18 out. 2017.

RAMIREZ, G. S. et al. Ensino e aprendizagem da natação para crianças com deficiência visual. **Conexões: Educ. Fís., Esporte e Saúde**, v. 15, p. 197–210, 2017. **Samsung Blind Cap.** Disponível em: <<http://www.blindcap.com/es/>>. Acesso em: 17 out. 2017.



SANTARÉM SEGUNDO, J. E. et al. Conceitos e tecnologias da Web semântica no contexto da colaboração acadêmico-científica: um estudo da plataforma Vivo. **Transinformação**, v. 29, n. 3, p. 297–309, 2017.

SEBRAE. O quadro de modelo de negócios. p. 44, 2013.

SEBRAE MINAS. **Guia do Pitch Perfeito**. [s.l: s.n.].

SILVA, M. P. M. E et al. Aspectos das lesões esportivas em atletas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 5, p. 319–323, 2011.

SOUTO, E. C.; OLIVEIRA, L. D. S.; FILHO, C. D. S. S. Implicação da Deficiência Visual sobre o Desempenho nos 50 Metros Livre de Nadadores Nacionais e Internacionais. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 20, n. 1, p. 15–20, 2016.

## 8- ANEXOS

### A – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNB - FACULDADE DE CEILÂNDIA  
DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** PROVA DE CONCEITO DE DISPOSITIVO AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO DE PROXIMIDADE EM AMBIENTE AQUÁTICO PARA NADADORES PARAOLÍMPICOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

**Pesquisador:** Emerson Fachin Martins

#### Área Temática:

**Versão:** 3

**CAAE:** 88980018.6.0000.8093

**Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE DE BRASILIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.726.285

#### Apresentação do Projeto:

O presente estudo trata-se de um ensaio clínico aplicado a estudo de série de casos, delineado em três etapas distintas, a fim de atender cada um dos objetivos específicos que, uma vez cumpridos, permitirão se atingir o objetivo geral de verificar se um dispositivo fundamentado em reconhecimento de imagem por câmeras com retroalimentação vibratória dessa informação poderia substituir o tapper na detecção de proximidade da borda da piscina durante treinamento e competição de atletas paralímpicos com deficiência visual que praticam natação. Na primeira etapa serão realizadas fases de modelagem, prototipagem, testes de bancada e ensaios em ambiente controlado que possuem como finalidade validar o produto mínimo viável (protótipo) de um dispositivo pronto para testes em ambientes operacionais com participantes que não possuem a vulnerabilidade dos potenciais usuários do produto desenvolvido (pessoas sem deficiência

visual). Na segunda etapa validação do protótipo, seguido de um estudo de caso único com um potencial usuário do produto desenvolvido, para identificar potencial aplicação para o Comitê Paralímpico Brasileiro vislumbrar alternativas que favoreçam o processo de competição paralímpica pela substituição do tapper pela tecnologia em desenvolvimento. E por fim, a terceira etapa serão comparadas informações qualitativas (apreensão de percepções) e quantitativas (dados extraídos de indicadores de desempenho) obtidas pelos participantes do caso ou série de casos que serão submetidos a ensaios em ambiente controlado de uso da forma convencional (tapper) e alternativa (dispositivo em desenvolvimento).

### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** o objetivo desse estudo será verificar se um dispositivo fundamentado em reconhecimento de imagem por câmeras com retroalimentação vibratória dessa informação poderia substituir o tapper na detecção de proximidade da borda da piscina durante treinamento e competição de atletas paralímpicos com deficiência visual que praticam natação.

**Objetivo Secundário:**

1. Validar o modelo conceitual do dispositivo tanto do ponto de vista técnico (testes de bancada) como do ponto de vista conceitual (prova de conceito);
2. Aprender percepções e indicadores de desempenho em um estudo de caso ou série de casos de participantes sem deficiência visual e de um potencial usuário do produto (pessoa com deficiência visual) submetido a ensaios em ambiente controlado, cujo ensaio irá aplicar a forma convencional (tapper) e a alternativa (dispositivo em desenvolvimento) de detecção de proximidade da borda da piscina;
3. Comparar vantagens e desvantagens entre as formas de detecção de proximidade na modalidade do esporte paralímpico investigado.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Os riscos principais do estudo estão relacionados aos testes em meio aquático onde se existe o risco de escorregões e afogamento. Para evitar tais acidentes, uma pessoa experiente em nado no ambiente aquático será designada como “salva-vidas”, durante todos os experimentos. Ainda, todos os participantes serão orientados a utilizarem sandálias de borracha antiaderentes e serão acompanhados por um guia durante todo o percurso nos arredores da piscina. Outro provável risco seria relacionado à acomodação do dispositivo na cabeça, podendo ocasionar desconforto e acidentes. Tais riscos serão minimizados por testes de segurança previamente feitos em bancada e simulações prévias.

**Benefícios:**

Os benefícios da pesquisa estão relacionados ao desenvolvimento tecnológico de um produto inovador, bem como a possibilidade de melhorar o desempenho, conforto, independência funcional e confiança dos atletas com deficiência visual que praticam nado adaptado, visto que não dependerá de um outro ser humano para lhe informar sobre sua proximidade da borda da piscina. Ainda, o desenvolvimento do produto inovador pode reduzir a chance de riscos ao desempenho e à integridade do corpo do nadador, minimizando respectivamente frustrações

quanto ao desempenho não oriundos da capacidade do atleta e ocorrência de lesões e traumas decorrente do toque com o tapper, visto que o mesmo é realizado pelo treinador e qualquer distração pode comprometer o desempenho no nado ou a integridade do corpo do nadador que recebe o golpe.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto de pesquisa com desenvolvimento tecnológico sob orientação do professor Emerson Fachin Martins, estima-se a inclusão de 40 participantes.

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

Todos os termos foram adequadamente apresentados

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo de pesquisa em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Cabe ressaltar que compete ao pesquisador responsável: desenvolver o projeto conforme delineado; elaborar e apresentar os relatórios parciais e final; apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa; encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

### **Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1062776.pdf	11/06/2018 10:09:48		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ALTERADO.docx	11/06/2018 10:07:56	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	CARTA_PENDENCIAS_ASSINADA.pdf	11/06/2018 10:07:39	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_ALTERADO.doc	30/05/2018 23:33:46	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ALTERADO.doc	30/05/2018 23:33:29	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	CARTA_PENDENCIAS.pdf	30/05/2018 23:31:21	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Termo_responsabilidade_pesquisador.pDf	01/05/2018 17:26:21	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Termo_coparticipante.pdf	01/05/2018 17:25:56	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Termo_instituicao_propONENTE.pdf	01/05/2018 17:25:23	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Encaminhamento_projeto.pdf	01/05/2018 17:24:46	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	12/04/2018 18:03:27	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Curriculo_lattes_Fernanda.pdf	12/04/2018 09:34:24	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Emerson_Fachin.pdf	12/04/2018 09:33:47	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	12/04/2018 09:13:47	Fernanda da Rocha Medeiros	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 20 de Junho de 2018

---

**Assinado por: Dayani Galato  
(Coordenador)**

## **B – NORMAS DA REVISTA**

Revista: *Sport, Education and Society*

### About the Journal

*Sport, Education and Society* is an international, peer-reviewed journal publishing high-quality, original research. Please see the journal's Aims & Scope for information about its focus and peer-review policy. Please note that this journal only publishes manuscripts in English. *Sport, Education and Society* accepts the following types of article: Research Article, Book Review.

### Preparing Your Paper

#### Structure

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list).

#### Word Limits

Please include a word count for your paper. A typical paper for this journal should be no more than 7500 words, inclusive of tables, references, figure captions, footnotes, endnotes.

#### Style Guidelines

Please refer to these quick style guidelines when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy. Any spelling style is acceptable so long as it is consistent within the manuscript. Please use single quotation marks, except where 'a quotation is "within" a quotation'. Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

#### Formatting and Templates

Papers may be submitted in Word or LaTeX formats. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s). Word templates are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use. A LaTeX template is available for this journal. Please save the LaTeX template to your hard drive and open it, ready for use, by clicking on the icon in Windows Explorer. If you are not able to use the template via the links (or if you have any other template queries) please contact us here.

#### References

In the text:

Placement: In-text citations generally consist of the surname(s) of the author(s), the year of publication of the work cited, and page number(s) if necessary, enclosed within parentheses. For example: The most recent report (Smith, 2016) on the use of ...

If the author's name forms part of the discussion, the parenthesis can be limited to the year of publication. For example: Smith (2016) found that the use of ...

If both the author's name and the year form part of the discussion, no parentheses need be added. For example: In 2016, Smith's report on the use of ...

If a citation appears within parenthetical text, place the year within commas (not square brackets). For example: (see Table 3 of U.S. Department of Labor, 2007, for more detail) Even if a reference includes a month and a day of the month, include only the year in the in-text citation.

Page, chapter, etc. number:  
(Smith, 2016, p. 6) or (Chen, 2016, Chapter 5)

Page number ranges are preceded by "pp." and a space, and linked with an en dash, e.g. "pp. 156–163".

With a quotation: This is the text, and Smith (2016) says "quoted text" (p. 1), which supports my argument. This is the text, and this is supported by "quoted text" (Smith, 2016, p. 1). This is a displayed quotation. (Smith, 2016, p. 1).

One author: Smith (2016) or (Smith, 2016). Arrange multiple works by the same author in different years in chronological order, separated by a comma (e.g. Smith, 1990, 1995, in press). If the primary authors of two or more works in the reference list have the same surname, include the first author's initials in all in-text citations even if the year of publication differs (J. Dawson, 1990; M. Dawson, 1986).

Two authors: Smith and Jones (2016) or (Smith & Jones, 2016). If both authors of a work have the same surname, include the first author's initials in all in-text citations (e.g. M. A. Light & Light, 2008).

Three to five authors: Cite all authors' names the first time the reference occurs in the text (e.g. Kisangau, Lyaruu, Hosea, & Joseph, 2007). In subsequent citations, include only the name of the first author followed by "et al." and the year of publication, e.g. Kisangau et al. (2007) or (Kisangau et al., 2007).

Six or more authors: Cite only the surname of the first author followed by "et al." and the year of publication, e.g. Smith et al. (2016) or (Smith et al., 2016).

Multiple works by the same author or author group with the same publication date Add a, b, c, etc. after the year; repeat the year. The sequence is determined by the order of the entries in the reference list, where such references are ordered alphabetically by their title: (Chen, 2011a, 2011b, in press-a; Chen et al., 2016a, 2016b).

Non-identical author groups with the same first author in the same year: If the first author's name and the year of publication are identical for two or more references, cite the surname of the first author and as many co-authors as necessary to distinguish the references, followed by a comma and et al. Include just enough names to eliminate

ambiguity. For example: Ireys, Chernoff, DeVet, et al. (2001) and Ireys, Chernoff, Stein, et al. (2001).

Multiple citations within the same parentheses: When two or more works are cited within the same parentheses, arrange them into the same order in which they appear in the reference list: (Brown, 1980; Dawson & Briggs, 1974; Dawson & Jones, 1974; A. L. Smith, 1978; G. T. Smith, 1978; Smith et al., 1978; Tyndall et al., 1978; Willis, 1978). An exception to this rule is that a major citation may be separated from other citations within parentheses using a phrase such as “see also”: (Willis, 1978; see also Brown, 1980; Dawson & Briggs, 1974; Dawson & Jones, 1974; A. L. Smith, 1978; G. T. Smith, 1978; Smith et al., 1978; Tyndall et al., 1978).

Organization as author (group author): The name of an organization can be spelled out each time it appears in an in-text citation, or spelled out only the first time and abbreviated thereafter. A general rule is that enough information needs to appear in the in-text citation to enable the reference to be located easily in the list. An abbreviation (if required) is introduced when the name of the organization first appears in an in-text citation, e.g. American College of Surgeons (ACS, 2001) or (American College of Surgeons [ACS], 2001) For subsequent in-text citations, ACS (2001) or (ACS, 2001) would be used.

No identified author: If a work has no identified author, begin the in-text citation with the first few words of the reference list entry (usually the title, e.g. “Editorial,” 2000). If the author is designated as “Anonymous”, cite the work as such in the text (Anonymous, 1998).

Multiple dates: For in-text citations to publications with a range of dates, give the first and last years of publication linked with an en dash: (Author, 1959–1963). For in-text citations to reprinted publications, give the date of the original and of the reprint linked by a solidus/forward slash: (Author, 1970/1988).

Unknown date: For in-text citations to publications with no date, use “n.d.” within parentheses: (Author, n.d.).

Classical or religious work: Works such as the Bible and the Qur’an are cited only in the text. Identify in the first in-text citation the version used, e.g. 1 Cor. 13:1 (King James Version).

Personal communication: Personal communications include private letters, memos, personal interviews, telephone conversations, email, and messages from online discussion groups, etc. Where they do not provide recoverable data, personal communications are cited only in the text and not included in the reference list. Include the initials as well as the surname of the communicator and provide as exact a date as possible, for example: T. K. Lutes (personal communication, April 18, 2001) (pV.-G. Nguyen, personal communication, September 28, 1998).

Checklist: What to Include

1. Author details. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in



the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. Read more on authorship.

2. Should contain an unstructured abstract of 300 words.
3. Graphical abstract (optional). This is an image to give readers a clear idea of the content of your article. It should be a maximum width of 525 pixels. If your image is narrower than 525 pixels, please place it on a white background 525 pixels wide to ensure the dimensions are maintained. Save the graphical abstract as a .jpg, .png, or .gif. Please do not embed it in the manuscript file but save it as a separate file, labelled GraphicalAbstract1.
4. You can opt to include a video abstract with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.
5. Between 5 and 10 keywords. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.
6. Funding details. Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:  

<i>For</i>	<i>single</i>	<i>agency</i>	<i>grants</i>
------------	---------------	---------------	---------------

This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx].

<i>For</i>	<i>multiple</i>	<i>agency</i>	<i>grants</i>
------------	-----------------	---------------	---------------

This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].
7. Disclosure statement. This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.
8. Data availability statement. If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.
9. Data deposition. If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of

submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.

10. Geolocation information. Submitting a geolocation information section, as a separate paragraph before your acknowledgements, means we can index your paper's study area accurately in JournalMap's geographic literature database and make your article more discoverable to others. More information.
11. Supplemental online material. Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.
12. Figures. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file formats: EPS, PS, JPEG, GIF, or Microsoft Word (DOC or DOCX). For information relating to other file types, please consult our Submission of electronic artwork document.
13. Tables. Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.
14. Equations. If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.
15. Units. Please use SI units (non-italicized).

#### Using Third-Party Material in your Paper

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on requesting permission to reproduce work(s) under copyright.