

Aplicativos móveis para treinamento personalizado de resiliência em saúde mental

Joshua A. Granek, Jerzy Jarmasz, Hamid Boland
Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa Canadá - Toronto
Centro de Pesquisa
Toronto, Ontario

Josh.Granek@drdc-rddc.gc.ca , Jerzy.Jarmasz@drdc-
rddc.gc.ca
Hamid.Boland@drdc-rddc.gc.ca

Kimberly Convidada, Grupo de Serviços de Saúde
das Forças Canadenses LCol Suzanne Bailey

Ottawa, Ontário

Kimberly.Guest@forces.gc.ca
Suzanne Bailey@forces.gc.ca

ABSTRATO

As Forças Armadas Canadenses (CAF) estão realizando um grande esforço para expandir e modernizar o treinamento e preparação fornecidos aos membros da CAF para a saúde mental e resiliência. O núcleo desse esforço é o programa de treinamento Road to Mental Readiness (R2MR). Em apoio a esse esforço, estamos desenvolvendo e avaliando uma série de aplicativos móveis (“aplicativos”) projetados para disponibilizar esse treinamento aos membros do CAF quando e como eles precisarem. Este artigo apresenta as questões de design, implementação e pesquisa envolvidas no desenvolvimento dos aplicativos móveis R2MR. Esses aplicativos são projetados para ajudar os membros da CAF a gerenciar suas respostas ao estresse, melhorar o desempenho de curto prazo e os resultados de saúde mental de longo prazo, bem como para reduzir as barreiras e incentivar o acesso precoce aos cuidados. Os aplicativos móveis também podem ser usados como um complemento ao tratamento de saúde mental, pois são baseados na teoria cognitivo-comportamental (TCC). Especificamente, aplicativos móveis para definição de metas, conversa interna, ensaio mental, respiração táctica, controle de atenção e memória de trabalho permitirão que os usuários criem cenários de treinamento pessoal baseados em TCC para ajudá-los a atingir os objetivos de saúde mental. Um aplicativo de continuum de saúde mental permitirá que os indivíduos se automonitorem e sugerirá quando recursos adicionais podem ser necessários. Integrados à tecnologia móvel existente, esses aplicativos permitirão aos usuários definir lembretes e monitorar seu progresso ao longo do tempo em várias áreas diferentes da saúde mental. Neste artigo, discutimos nossas investigações sobre os benefícios de uma série de oportunidades proporcionadas pela aprendizagem móvel, a saber: gamificação, imersão, e o uso de biofeedback em tempo real por meio de tecnologias vestíveis (por exemplo, monitores de frequência cardíaca) usadas com dispositivos móveis. Finalmente, como a avaliação anterior do programa sugeriu que a aplicação e prática repetidas das habilidades do R2MR melhoram sua retenção e eficácia, discutimos nossa avaliação dos aspectos instrucionais desses aplicativos.

SOBRE OS AUTORES

Joshua A. Granek é Cientista de Defesa do Grupo de Aprendizagem e Treinamento da Seção de Integração de Sistemas Humanos do Centro de Pesquisa de Defesa e Desenvolvimento do Canadá em Toronto. Com experiência em integração cognitivo-motora e neurociência, Dr. Granek traz uma abordagem multidisciplinar de como os humanos aprendem e realizam tarefas complexas usando tecnologias. O Dr. Granek está atualmente liderando projetos que envolvem a avaliação de aprendizagem e treinamento usando tecnologias portáteis e móveis.

Jerzy Jarmasz é Cientista de Defesa e líder do Grupo de Aprendizagem e Treinamento na Seção de Integração de Sistemas Humanos do Centro de Pesquisa de Defesa e Desenvolvimento do Canadá em Toronto. Com formação em engenharia elétrica e ciência cognitiva, Dr. Jarmasz traz uma abordagem multidisciplinar para todos os seus projetos. Suas áreas de especialização incluem treinamento baseado em simulação, sistemas complexos, treinamento para habilidades cognitivas (consciência da situação, tomada de decisão) e treinamento de missão para pequenas equipes (Close Air Support, Counter-IED). O Dr. Jarmasz está atualmente liderando equipes de pesquisa que estudam a eficácia de simuladores de pacientes de alta fidelidade para treinamento de médicos de combate e companheiros de equipe sintéticos em realidade virtual para treinamento de equipes pequenas do Exército.

Hamid Boland é gerente de projetos no DRDC Toronto Research Centre. Hamid se formou como Bacharel em Ciências Aplicadas em Engenheiros de Comunicação e concluiu o Mestrado em Engenharia em Gestão da Inovação Tecnológica.

Kimberly Guest é assistente social do Departamento de Defesa Nacional. Kim pratica serviço social clínico desde 1994 e é membro do Ontario College of Social Service Workers and Social Service Workers. Ela recebeu seu bacharelado em Serviço Social pela Carleton University em 1995 e seu mestrado em Serviço Social pela Universidade de

Calgary em 1998. Kim começou sua carreira trabalhando com crianças e jovens problemáticos e traumatizados e, então, em 2000, aceitou um cargo no Departamento de Defesa Nacional trabalhando no Centro de Suporte a Trauma Operacional e Estresse. Lá, ela trabalhou exclusivamente com membros da CAF que sofreram lesão por estresse operacional, oferecendo terapia individual, em grupo e familiar. Em 2009, Kim começou a aplicar sua experiência clínica para desenvolver um currículo de prevenção de saúde mental e resiliência para o Programa Road to Mental Readiness.

LCol Suzanne Bailey é membro das Forças Canadenses desde 1986, servindo como oficial de serviço social desde 1996. Após uma década de trabalho clínico, LCol Bailey esteve envolvido na padronização do currículo de Liderança e Saúde Mental das Forças Canadenses por meio do Road to Mental Readiness (R2MR) programa desde 2008.

- © Sua Majestade a Rainha de Direito do Canadá, representada pelo Ministro da Defesa Nacional, 2017
- © Sa Majesté la Reine (en droit du Canada), telle que représentée par le ministre de la Défense nationale, 2017

Aplicativos móveis para treinamento personalizado de resiliência em saúde mental

Joshua A. Granek, Jerzy Jarmasz, Hamid Boland
Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa Canadá - Toronto
Centro de Pesquisa
Toronto, Ontario
Josh.Granek@drdc-rddc.gc.ca , Jerzy.Jarmasz@drdc-rddc.gc.ca
Hamid.Boland@drdc-rddc.gc.ca

Kimberly Convidada, Grupo de Serviços de Saúde
das Forças Canadenses LCol Suzanne Bailey
Ottawa, Ontário
Kimberly.Guest@forces.gc.ca
Suzanne Bailey@forces.gc.ca

INTRODUÇÃO

As Forças Armadas Canadenses (CAF) reconhecem que a aptidão mental e o bem-estar são fatores essenciais para a prontidão operacional. Como tal, desde 2008, a CAF tem desenvolvido o programa Road to Mental Readiness (R2MR), um programa abrangente de treinamento e educação em saúde mental projetado para aumentar a alfabetização em saúde mental e melhorar a resiliência e a resistência mental, a fim de, em última análise, melhorar o desempenho de curto prazo e resultados de saúde mental a longo prazo. R2MR é um programa de educação em saúde mental que está sendo oferecido ao longo do ciclo de carreira da CAF, começando no nível de recrutamento (Fikretoglu, Liu, & Blackler, 2016). Os três objetivos principais do R2MR, conforme entregue aos recrutas, são: 1) ensinar aos recrutas habilidades de gerenciamento de estresse que eles podem usar para minimizar o sofrimento psicológico, (2016).

A resiliência da saúde mental pode ser considerada como força mental construída para se defender contra situações adversas (Davydov, Stewart, Ritchie, & Chaudieu, 2010). O treinamento R2MR abrange todo o pacote de treinamento em resiliência e saúde mental que está incorporado ao longo da carreira dos membros da CAF, incluindo o ciclo de implantação. O R2MR é projetado para garantir que o treinamento mais apropriado seja fornecido quando necessário para garantir que o pessoal da CAF esteja mentalmente preparado para os desafios que podem encontrar, tanto no curto prazo da missão atual do soldado, quanto no longo prazo ao longo da carreira. O treinamento oferecido aos membros da CAF tem como foco a melhoria do desempenho por meio do gerenciamento dos níveis de excitação fisiológica. Isso é feito por meio de uma série de técnicas, como definição de metas, visualização, conversa interna, respiração controlada (referida como “respiração tática” no currículo R2MR) e controle de atenção. Quando praticadas, essas habilidades podem se tornar automatizadas e podem ser usadas de forma eficaz durante situações estressantes, a fim de melhorar o desempenho (Bouchard, Bernier, Boivin, Morin, & Robillard, 2012).

Fundo

Resiliência mental geralmente se refere à capacidade de um indivíduo de retornar à linha de base após a exposição a um evento ou circunstância adversa. A prontidão militar de um indivíduo pode ser influenciada por muitos fatores, como estrutura organizacional, treinamento e apoio de terceiros (Blackburn, 2014). Um conceito relacionado, embora distinto, é o de resistência mental, que pode ser definido como uma capacidade pessoal de entregar alto desempenho em uma base regular, apesar dos vários graus de demandas situacionais (Gucciardi, Hanton, Gordon, Mallett, & Temby, 2015). Ambos os conceitos são cruciais para melhorar o desempenho e sustentar o bem-estar emocional e psicológico dos militares e foram incluídos no programa de treinamento R2MR.

O treinamento R2MR oferecido aos membros da CAF se concentra em aumentar a resiliência mental e a resistência mental, monitorando os níveis de excitação fisiológica e diminuindo-os quando excedem os níveis saudáveis. O programa R2MR incorporou informações detalhadas sobre a resposta ao estresse e seu impacto potencial no desempenho e na tomada de decisões. Os membros da CAF recebem explicações detalhadas sobre os tipos de estressores em um determinado ambiente e aprendem uma série de habilidades para lidar com esses estressores.

O currículo R2MR inclui seis habilidades básicas de gerenciamento de saúde mental. Os quatro primeiros são habilidades ou contramedidas (definição de metas, diálogo interno, ensaio mental e respiração tática) que se mostraram eficazes no gerenciamento de respostas fisiológicas ao estresse e na melhoria do desempenho em um programa semelhante implementado pelos US Navy Seals. As duas habilidades adicionais, controle de atenção e automonitoramento psicológico,

foram adicionados como resultado de investigações e experiências subsequentes do pessoal da CAF que implementou o currículo R2MR. O controle da atenção visa ajudar os membros da CAF a direcionar eficazmente a sua atenção para as pistas apropriadas durante a duração de uma tarefa, enquanto tria os estímulos externos e internos irrelevantes. Quando praticadas, essas habilidades podem se tornar automatizadas e podem ser usadas de forma eficaz durante situações estressantes, a fim de melhorar o desempenho (Bouchard et al., 2012). O automonitoramento psicológico foi introduzido para fornecer aos membros da CAF as habilidades para reconhecer sintomas de estresse e angústia em si próprios e nos outros, e é baseado no Modelo de Saúde Mental Continuum (MHCM), que foi desenvolvido em colaboração com a Marinha dos Estados Unidos Corpo. A decisão de introduzir esta sexta habilidade foi parcialmente motivada pela descoberta de que os membros da CAF têm uma melhor chance de recuperação da doença mental se o estigma comumente associado a problemas de saúde mental for reduzido (Arrabito & Leung, 2014). A redução do estigma associado à procura de ajuda para questões relacionadas à saúde mental envolve, entre outras coisas, uma melhor consciência dos sinais e sintomas de sofrimento mental, daí o acréscimo da sexta habilidade.

O MHCM é o núcleo conceitual do R2MR e as habilidades ensinadas no currículo do R2MR são apresentadas como ferramentas para ajudar os membros da CAF a identificar onde estão no continuum e como se mover para partes mais saudáveis dele. Uma das principais mensagens do MHCM é que a saúde mental e a doença mental não são apenas dois pontos em um "espaço de saúde" binário. A saúde, seja ela física ou mental, é um estado dinâmico que pode se deteriorar ou melhorar por meio de uma série de estados intermediários, de acordo com as circunstâncias. Muitos membros da CAF têm problemas de saúde física e mental que, se identificados e tratados precocemente, podem ser temporários e reversíveis. O continuum de saúde mental fornece uma visão sobre os vários níveis de problemas de saúde mental e oferece orientação sobre o suporte apropriado, dependendo da gravidade da condição.

A necessidade de aplicativos móveis no desenvolvimento de habilidades de preparação mental

Demonstrou-se que a entrega atual de R2MR em sala de aula melhora a disposição dos novos recrutas da CAF em buscar cuidados de saúde mental, em comparação com os novos recrutas que não receberam treinamento R2MR (Fikretoglu et al., 2016). Mesmo um pouco prevenir a piora das atitudes e intenções em relação à busca de cuidados de saúde mental pode ser aditivo ao longo da exposição do treinamento R2MR (Fikretoglu et al., 2016), o que sugere que as oportunidades de aumentar a exposição e repetição de habilidades e conceitos R2MR podem ser benéficas para melhorar os resultados de saúde mental na CAF.

Embora o treinamento em classe R2MR tenha sido eficaz em envolver o público, aumentando o conhecimento sobre saúde mental, reduzindo o estigma e mudando as atitudes em relação à busca de cuidados, a avaliação do programa demonstrou que a aplicação e prática repetitiva das habilidades no ambiente de treinamento é essencial para a retenção e eficácia (Fikretoglu, Beatty, & Aihua, 2014). A repetição das habilidades reforça o aprendizado ao mesmo tempo em que demonstra que as habilidades podem ser aplicadas a uma ampla variedade de situações, tanto no emprego militar quanto na vida cotidiana. Além disso, ao aprender uma nova habilidade, a prática deliberada pode melhorar a retenção, proficiência e desempenho na aprendizagem inicial (Driskell, Copper, & Moran, 1994) e pode contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades mais complexos (Gopher, Weil, & Siegel, 1989). Mais importante, 2016). Como tal, é importante estar envolvido no projeto e nos estágios de desenvolvimento de aplicativos complementares para qualquer currículo.

O desejo de fornecer mais oportunidades para acessar e ensaiar os materiais R2MR é uma das principais motivações por trás da criação de aplicativos móveis R2MR. Além disso, o CAF está passando por uma grande mudança em sua abordagem para fornecer treinamento e educação individual, em grande parte com o objetivo de criar uma infraestrutura onde os membros do CAF possam adaptar seu treinamento e aprendizagem às suas necessidades e circunstâncias individuais, alavancando os avanços tecnológicos recentes. anos que agora permitem esse treinamento individualizado (Canadian Defense Academy, 2013). Os principais facilitadores dessa mudança são a aprendizagem eletrônica e, mais especificamente, a aprendizagem móvel (m-learning), ou seja, a aprendizagem e o treinamento usando dispositivos móveis habilitados para a Internet, como smartphones ou tablets.

O desenvolvimento atual do aplicativo móvel R2MR, composto por um kit de ferramentas contendo sete módulos diferentes, foi projetado com a intenção de ser usado para facilitar a aquisição e uso de habilidades mentais, bem como um complemento para

tratamento de saúde mental, pois é baseado na teoria comportamental cognitiva (TCC). Embora ainda esteja passando por testes de usabilidade e desenvolvimento de recursos iterativos, o aplicativo móvel tem o potencial de fornecer suporte prático e eficaz em movimento para aumentar a entrega de treinamento R2MR. **A aprendizagem móvel em geral oferece a capacidade de aprendizagem individualizada, o que pode melhorar o acesso e a motivação dos alunos para a aprendizagem, independentemente do seu nível de proficiência.** Com os aplicativos R2MR integrados à tecnologia móvel existente, os usuários poderão definir lembretes para cada aplicativo e monitorar seu progresso ao longo do tempo usando os serviços integrados de seus dispositivos.

Biofeedback

Um recurso avançado de um dispositivo móvel que merece um exame mais aprofundado é a capacidade de conexão sem fio com sensores para dados fisiológicos, como monitores de frequência cardíaca prontos para uso (por exemplo, Mio Alpha; Physical Enterprises Inc.). Embora os dispositivos vestíveis não médicos não sejam controlados, a capacidade de conectar sensores sem fio ao smartphone (por exemplo, via Bluetooth) abre uma nova linha de pesquisa móvel em que o biofeedback para o usuário médio é possível. Gostaríamos de explorar os possíveis benefícios de fornecer biofeedback para aprimorar o aprendizado e o treinamento. Especificamente, examinaremos a eficácia do biofeedback em tempo real da frequência cardíaca em técnicas aprendidas durante o treinamento R2MR para examinar como esse recurso influencia a capacidade do usuário de reduzir o estresse e otimizar seu desempenho. O biofeedback de dispositivos vestíveis (por exemplo, monitores de frequência cardíaca) pode informar o usuário sobre os benefícios fisiológicos do uso do aplicativo. Embora os monitores vestíveis comerciais não sejam certificados para monitorar dados biológicos de acordo com os padrões médicos, eles se mostraram adequadamente confiáveis na maioria dos casos de uso relevantes para os aplicativos R2MR (ou seja, enquanto o usuário está relativamente estacionário; Binsch, Wabeke & Valk, 2016). O biofeedback da frequência cardíaca foi anteriormente demonstrado ser um complemento útil para o treinamento tático de respiração durante simulações estressantes de realidade virtual (RV) em soldados CAF (Bouchard et al., 2012). Especificamente, os soldados da CAF foram capazes de atingir uma frequência cardíaca ideal e um estado de excitação para melhorar as habilidades de gerenciamento do estresse durante simulações de RV estressantes (Bouchard et al., 2012).

Mantendo nossa abordagem de avaliação de aspectos durante o processo de design, conduzimos uma avaliação experimental do valor do biofeedback no aprimoramento do aprendizado de habilidades específicas do R2MR. Esta avaliação está resumida abaixo na seção Métodos de Biofeedback.

MÉTODOS

Abordagem geral de design de aplicativos

A fim de atender aos requisitos declarados do programa R2MR, **os aplicativos projetados para apoiar este currículo precisam apresentar conteúdo instrucional validado por meio de um design de aplicativo que atenda às necessidades de seus usuários pretendidos em uma variedade de contextos diferentes**, e em particular que incentive seus usuários a usarem as diferentes funções dos aplicativos nos momentos apropriados, de acordo com as recomendações do programa R2MR sobre automonitoramento e busca de ajuda. A validação do conteúdo (atualmente em execução para o app MHCM) está ocorrendo em paralelo aos nossos esforços para direcionar todas as etapas do design dos apps de acordo com uma abordagem de design centrada no ser humano (Maguire, 2001). Adotamos uma metodologia de desenvolvimento de software “Agile”, que permite que os stakeholders forneçam feedback e alterem as características de um produto de forma iterativa em diferentes estágios do ciclo de vida (Pressman, 2009). O modelo ágil é melhor para projetos semelhantes aos aplicativos móveis atuais, que são dinâmicos e cujo estado final não pode ser prescrito com precisão pelas partes interessadas no início do projeto (Pressman, 2009). Além disso, o trabalho anterior (Berge, 2011) mostrou que é importante que os aplicativos projetados para apoiar o treinamento relacionado à saúde mental sejam abrangentes, integrados (no sentido de ter todos os componentes integrados de maneira fluida em uma estrutura geral) e tenham boa aceitação do usuário, e ser baseado em evidências e validado. Os aplicativos também devem ter iconografia adequada (Archer e Roney, 2012) para serem acessíveis e reduzir a carga cognitiva (Berge, 2011; Mariger, 2006),

Conduzimos várias formas de avaliação de usabilidade e aceitação do usuário durante o curso do processo de design dos aplicativos. Essas avaliações são resumidas na seção Avaliação.

Avaliações de Usabilidade

Avaliamos a usabilidade do aplicativo R2MR durante o processo de design, reunindo feedback dos usuários que interagem com os protótipos do aplicativo e submetendo o design do aplicativo a uma avaliação analítica por consultores de design externos.

O feedback do usuário foi conduzido como um teste piloto em preparação para um estudo formal de usabilidade que ainda não foi realizado. Depois de explicar brevemente o propósito dos aplicativos, o investigador principal fez aos usuários em potencial uma série de perguntas exploratórias sobre o aplicativo. O objetivo dessas perguntas foi entender e revelar as suposições que fizemos sobre como os usuários desejam usar os aplicativos móveis (Hall, 2013). Além disso, os usuários ingênuos foram solicitados a executar um protocolo chamado Concurrent Think Aloud (CTA), em que verbalizavam o que estavam pensando e fazendo enquanto usavam os aplicativos móveis (por exemplo, eles poderiam dizer "Estou definindo uma nova meta em bem-estar mental" ao clicar no botão "meta de resultado" e, em seguida, dizer "inserindo o Treinamento Militar Básico de Pós-Graduação ... espere ... estou preso" e assim por diante). Paradigmas de CTA são baseados em trabalhos anteriores (Ericsson, 2006) e são comumente usados em estudos de usabilidade para entender os pensamentos dos participantes e obter feedback em tempo real e respostas emocionais enquanto tentam trabalhar por meio de aplicativos (Kjeldskov & Skov, 2003). Os participantes também foram solicitados a fornecer respostas em resposta a perguntas abertas sobre uma série de cenários de casos de uso, como: "Aonde você iria se quisesse saber mais sobre suas opções de suporte?"

A avaliação analítica dos aplicativos foi conduzida por um consultor externo (Pivot Design Group ©) que classificou os vários recursos e componentes dos aplicativos em relação aos princípios de design de interação estabelecidos (Tognazzini, 2003), heurísticas de usabilidade (Nielsen, 1994) e diretrizes de design móvel (Hoover & Berkman, 2011), conforme informado pela experiência anterior dos consultores e pesquisas em aplicativos de treinamento médico. O resultado desta avaliação forneceu feedback sobre a usabilidade de nossos aplicativos e recomendações sobre como melhorar o design dos aplicativos. Outros estudos formais de usabilidade estão planejados para utilizar o método CTA, cenários de casos de uso, bem como questionários de usabilidade, incluindo a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) (Brooke, 1996), uma escala de usabilidade genérica com propriedades psicométricas validadas (Bangor, Kortum, & Miller, 2008).

Fazendo uso de recursos integrados do smartphone

Os recursos tecnológicos avançados do smartphone (por exemplo, biofeedback em tempo real de dispositivos vestíveis por meio de conexões Bluetooth) podem ser aproveitados para individualizar a experiência de aprendizagem e supostamente aprimorar a experiência do usuário, aumentando assim o potencial de aprendizagem.

Métodos de Biofeedback

Incorporamos o biofeedback da frequência cardíaca no aplicativo R2MR Tactical Breathing. Disponível tanto pré / pós quanto em tempo quase real ("tempo real"), a opção de biofeedback da frequência cardíaca durante o treinamento / exercício de respiração oferece aos usuários a capacidade de estar objetivamente ciente de seu estado fisiológico atual. Isso é importante porque muitos indivíduos são pobres em perceber com precisão seu estado fisiológico, como a frequência cardíaca (Whitehead, Drescher, Heiman, & Blackwell, 1977).

Conduzimos um estudo para testar a eficácia de diferentes tipos de biofeedback em tempo real apresentados aos usuários por meio de aplicativos móveis e tecnologias vestíveis enquanto acompanhavam um exercício de respiração tática gravado em áudio. Testamos 10 Técnicos de Busca e Resgate (SAR Techs) em treinamento de R2MR para ver se o biofeedback assim fornecido poderia aprimorar o aprendizado de habilidades de autorregulação, como respiração tática. Especificamente, eles foram solicitados a usar o feedback fornecido por um dispositivo de monitoramento vestível (a "camisa inteligente" Hexoskin da Carré Technologies Inc.) enquanto praticavam o controle do tom da frequência cardíaca vagal (Nolan et al., 2005). Nossa hipótese era que fornecer esse feedback melhoraria a aquisição de habilidades de autorregulação.

Após uma instrução do investigador principal sobre o propósito do estudo, e tendo a chance de dar seu consentimento informado, os participantes foram solicitados a realizar certas tarefas experimentais além do treinamento obrigatório do R2MR. Ou seja, eles receberam uma gravação de áudio de um roteiro de respiração tática, a fim de controlar sua frequência cardíaca e ajudá-los a obter um nível ideal de excitação. Enquanto aplicavam a técnica tática de respiração, eles usavam camisetas e dispositivos Hexoskin, que monitoravam sua frequência cardíaca e respiratória, e eram obrigados a classificar seu nível de estresse subjetivo em uma escala do tipo Likert. Todos os participantes realizaram esta tarefa com e

sem feedback visual em tempo real de suas métricas fisiológicas (ou seja, respiração e frequência cardíaca). Dois tipos de feedback visual foram fornecidos, ambos por meio de um aplicativo proprietário fornecido pela Hexoskin. O primeiro tipo consistia em números que representam a frequência cardíaca e respiratória (ou seja, uma representação digital de seu estado fisiológico), enquanto o segundo consistia em uma animação visual representando pulmões animados e um traço gráfico de sua frequência cardíaca (ou seja, uma representação gráfica). Em todas as três condições experimentais (ou seja, a condição sem feedback e as duas com feedback), os participantes ouviram um roteiro de áudio projetado para ajudar na respiração. Além disso, a respiração em repouso e as frequências cardíacas também foram registradas antes de cada condição experimental (ou seja, condição basal) para controlar o efeito da respiração táctica com scripts de áudio).

Os participantes repetiram as quatro condições (ou seja, linha de base e três experimentais), três vezes ao dia, durante quatro dias. É importante ressaltar que as atribuições de tarefas foram contrabalançadas para cada dia de teste (ou seja, os participantes repetiram todas as condições em uma ordem diferente, cada um dos quatro dias) a fim de controlar os efeitos da ordem. Todos os participantes, então, registraram seu nível de estresse subjetivo pós-sessão em uma escala do tipo Likert (classificação do nível de pós-estresse). Além de um questionário demográfico, os participantes responderam a dois questionários sobre usabilidade de aplicativos. Primeiro, os participantes realizaram um questionário personalizado perguntando sobre o aplicativo Hexoskin (Hexoskin App Scale) e o dispositivo vestível e, em segundo lugar, eles preencheram a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) (Brooke, 1996), que é uma escala de usabilidade genérica com propriedades psicométricas validadas (Bangor et al., 2008).

As análises estatísticas foram conduzidas usando ANOVA de uma via de medidas repetidas com a condição como o fator dentro do sujeito. Para compensar a falta de esfericidade, os valores p corrigidos de Greenhouse-Geisser foram relatados (quando apropriado). Contrastes post hoc foram corrigidos para comparações múltiplas (Bonferroni).

RESULTADOS

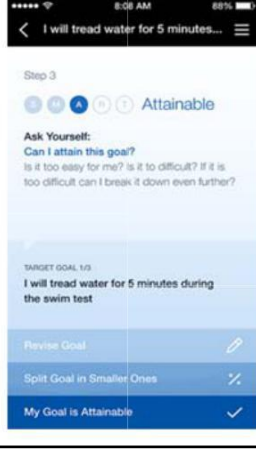
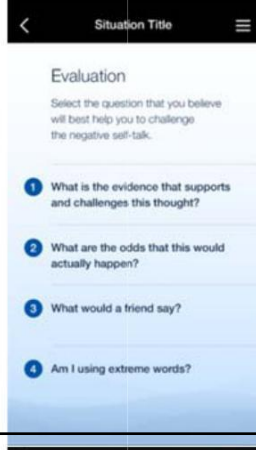
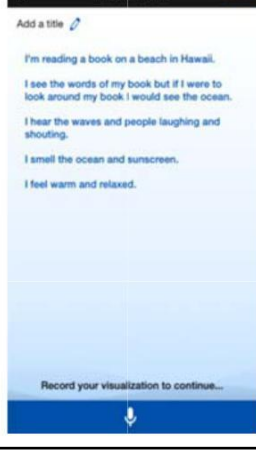
Processo de design dos aplicativos R2MRMobile

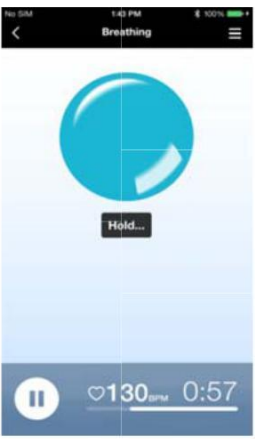
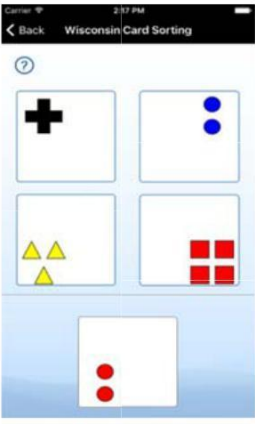
No aplicativo móvel R2MR, existem seis habilidades distintas que são ensinadas e aplicadas com base no material em sala de aula. Especificamente, o aplicativo móvel contém conteúdo que ajudará a construir e reforçar as habilidades de definição de metas, conversa interna positiva, imagens (visualização), respiração táctica, controle da atenção e automonitoramento psicológico. Adicionamos uma habilidade adicional com base em pesquisas anteriores sobre memória de trabalho com membros da CAF (Vartanian et al., 2013). Abaixo está um breve resumo de cada um dos componentes de habilidade no aplicativo móvel R2MR (consulte a Tabela 1). Essas habilidades permitem que os usuários criem cenários de treinamento pessoal baseados em TCC para atingir os objetivos de saúde mental, servem como ferramentas de treinamento para reforçar a saúde mental e a resiliência e monitorar sua competência com a habilidade definida ao longo do tempo.

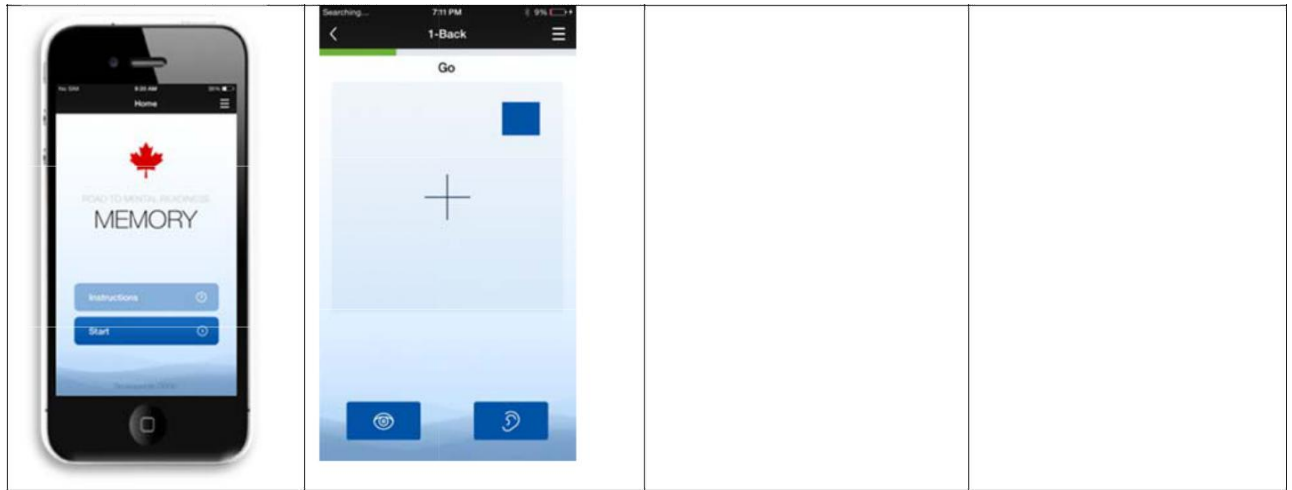
Avaliação dos aplicativos R2MR

Demos alguns passos iniciais para avaliar os aplicativos. **Conforme discutido acima, a avaliação iterativa dos aplicativos é um aspecto importante do processo de design. Também é importante para o sucesso do programa R2MR como um todo para a eficácia dos aplicativos como complementos instrucionais para o currículo R2MR em sala de aula a ser avaliado.** Estamos nos preparando para uma avaliação aleatória do grupo de controle dos efeitos dos aplicativos, usados como suplementos para as palestras em sala de aula, sobre o conhecimento R2MR e a retenção de habilidades e aplicação pelo pessoal da CAF. Na preparação para este estudo, no entanto, realizamos testes de usabilidade dos aplicativos, bem como uma avaliação experimental da utilidade do recurso de biofeedback para apoiar a aprendizagem de habilidades específicas. Breves resumos dessas avaliações são destacado nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 1. Detalhes dos aplicativos móveis R2MR

Habilidade	Projeto	Fundo	Descrição do aplicativo
		O estabelecimento de metas foi considerado extremamente eficaz na melhoria desempenho quando acompanhado por estratégias de monitoramento de metas individuais (Harkin et al., 2016).	O aplicativo R2MR permite que os alunos obtenham a teoria aprendida em sala de aula e registrem a sua própria objetivos individuais, aplique o SMART (específico, Mensurável, Alcançável, Relevante, Definido no Tempo) critérios através de um recurso orientado interativo, monitorar o progresso e definir lembretes e tarefas-alvo para conclusão.
		Construída sobre os princípios da teoria cognitivo-comportamental, essa habilidade enfoca o papel do nosso diálogo interno em nossas emoções e comportamento. A conversa interna é considerada positiva influenciar o desempenho por meio cognitivo, comportamental, percursos motivacionais e afetivos (Hardy, Oliver, & Tod, 2009).	Este componente do aplicativo é um guia interativo que visa aumentar conversa interna positiva individual, orienta o aluno a permanecer no momento e desafia pessoalmente conversa interna negativa. Os alunos podem gravar declarações positivas, registre eventos positivos que ocorreram em sua vida.
		Imagens / visualização foram consideradas muito eficazes no aprimoramento desempenho quando praticado (Munroe-Chandler, Hall, Fishburne e Strachan, 2007). Para que a imaginação seja eficaz, ela precisa ser praticada com atenção redobrada a todos os sentidos, vivacidade, controlabilidade e perspectiva.	O aplicativo R2MR permite que o aluno desenvolva scripts de imagens guiadas eficazes, grave-os e reproduza-os como obrigatório.

		A respiração é o principal meio pelo qual os humanos podem exercer controle sobre o estresse e a ativação fisiológica (Philippot, Chapelle e Blairy, 2002). Como estresse percebido aumenta, o natural tendência é prender a respiração, o que aumenta a tensão muscular e interfere com o movimento coordenado necessário para o máximo atuação.	Este componente de respiração do aplicativo fornece ao aluno um ambiente interativo guia para respiração profunda e controlada. Os alunos são capazes de personalizar sua técnica em relação ao tempo de inspiração e expiração, e música de fundo e cenário. Frequência cardíaca em tempo real biofeedback também é disponível para excitação Treinamento.
		A capacidade de manter o foco e desviar a atenção para estímulos relevantes é crucial para melhorar desempenho baseado na atenção de Nideffer Princípios de treinamento de controle (Nideffer & Sharpe, 1978), foco de atenção (Lichstein, Riedel, & Richman, 2000) e mudança de atenção (Soveri, Waris e Laine, 2013).	Os alunos recebem um guia e uma ferramenta de treinamento a fim de aprimorar sua seleção individual atenção a pistas relevantes, capacidade de permanecer presente e focado, capacidade de desviar a atenção de forma rápida e eficaz com base em mudanças nas demandas.
		O automonitoramento é um termo extremamente amplo que engloba rastreando quase qualquer padrão do qual mover avançar e avaliar seu progresso (ou falta de progresso) em direção a uma meta. Dentro do R2MR material, os alunos são ensinou essa habilidade no contexto de atingir e / ou manter a saúde psicológica.	Este componente do aplicativo permite que os indivíduos monitorar seus próprios comportamentos de saúde e ajudá-los a determinar quando podem ser necessários recursos adicionais. Os alunos recebem uma medida de auto-avaliação, que caminha eles através de diferentes avaliação da saúde mede e fornece sugestões personalizadas para obter ajuda e acesso a recursos.



I
h
o
r
a
a
m
e
m
ó
r
i
a
d
e
t
r
a
b
a
l
h
o
(
J
a
e
g
g
i
,
B
u
s
c
h
k
u
e
h
l
,
P
e
r
r
i
g
,
&
M
e
i
e
r
,
2
0
1
0
)
e
g
e
n

h
l
,
J
o
n
i
d
e
s
,
&
P
e
r
r
i
g
,
2
0
0
8
)
,
d
e
v
i
d
o
a
o
a
u
m
e
n
t
o
d
a
e
f
i
c
i
ê
n
c
i
a
n
e
u
r
a

Os alunos realizam a tarefa N-back (modalidade dupla ou única).

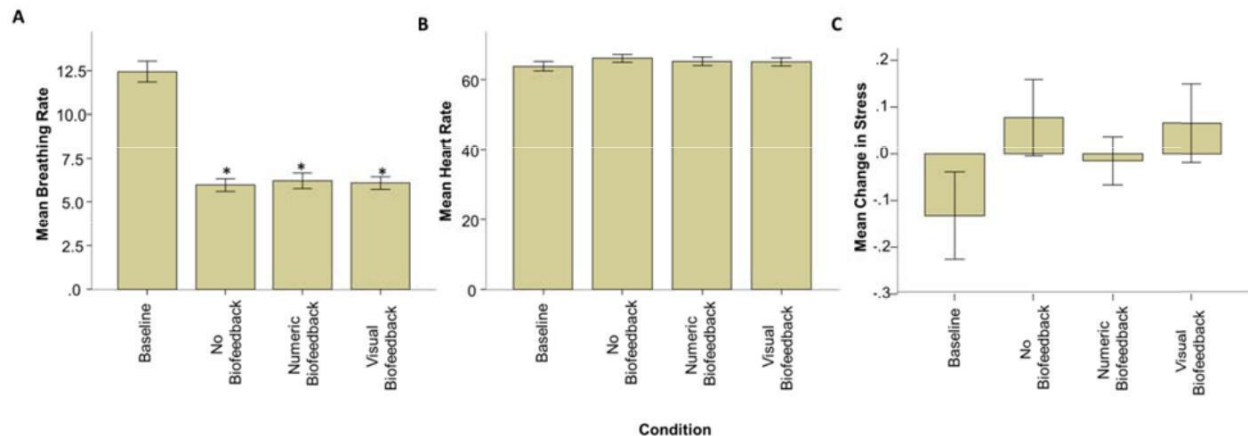
Os alunos são incentivados com emblemas de gamificação e lembretes, bem como ícones personalizáveis para lembre-se (por exemplo, forma, cor, imagem, etc.).

Tabela 2. Resumo de Recommendations de avaliação de especialista e feedback do usuário

1	Combine todos os aplicativos em um aplicativo R2MR
2	Exiba todas as ferramentas na tela inicial para facilitar o acesso.
3	Simplifique a navegação e o design da interface do usuário Crie um
4	sistema de login de usuário para <u>personalizati</u> sobre
5	<u>Contextuale</u> xperiência (ou seja, fornecer informaçõesmação / <u>instrução</u> o opções no contexto)
6	Design para acessibilidade

Resultados e discussão do biofeedback

Uma análise da frequência respiratória média na linha de base e nas três condições experimentais revelou uma significativa efeito da condição (ANOVA $F_{2,127} = 59,7$, $p < 0,05$, ver Figura 1A). As comparações post hoc (corrigido por Bonferroni) revelaram diminuições significativas ($p < 0,05$) na taxa de respiração durante as três condições experimentais (sem feedback, feedback numérico, feedback visual) relativo à condição de linha de base, que confirma que os participantes foram capazes de realizar a tarefa com sucesso (ou seja, seguir o ritmo da respiração compassada) em todas as três condições experimentais. Contudo, sem diferenças na frequência cardíaca (ANOVA $F_{3,171} = 2,2$, $p > 0,05$) ou níveis de estresse subjetivo (ANOVA $F_{2,112} = 1,3$, $p > 0,05$) foram observados entre as condições experimentais e as condições basais (Figuras 1B e 1C, respectivamente).



**Figura 1. Taxa média de respiração (A), frequência cardíaca (B) e mudança no estresse para a linha de base e experimental
Condições durante a respiração táctica; * Denota $p < 0,05$ (Bonferroni).**

As respostas dos itens do questionário de usabilidade que foram codificados reversamente foram revertidas novamente para corresponder à direção dos outros itens, para facilitar o cálculo. Os resultados da Hexoskin App Scale indicaram uma média de $2,0 \pm 1,3$

(em um máximo de 5), enquanto os resultados do questionário do SUS indicaram uma média de $2,5 \pm 1,4$ (em um máximo de 5). É importante ressaltar que como os experimentadores nem sempre foram capazes de forçar a participação de todos os testes exigidos, apenas 51% de todos os testes foram realizados pelos participantes. Um resumo do feedback do usuário do estudo de biofeedback pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3. Principais lições aprendidas com a usabilidade do biofeedback	
1	A camisa biométrica é complicada, os participantes preferem um
2	monitor de frequência cardíaca montado no pulso ou um
3	hardware personalizado validado semelhante a descobertas
4	anteriores (Uddin et al., 2016)
	Não precisa de
	animações elaboradas
	como biofeedback, os
	números são
	suficientes Não precisa
	de biofeedback da taxa
	de respiração para uma
	respiração tátil eficaz
	O tempo de respiração pode ser recomendado, mas deve
	ser personalizável para se adequar às diferenças
	individuais na capacidade de respiração e especialização

A partir dos resultados combinados de classificações fisiológicas e subjetivas, parece que o biofeedback em tempo real, conforme fornecido por esta iteração das camisetas de monitoramento Hexoskin, não teve uma influência mensurável nos resultados de aprendizagem e não foi percebido como útil pelos participantes. A razão para essa aparente falta de eficácia do biofeedback não é clara. No entanto, supomos que as avaliações subjetivas fornecem uma pista, em particular as observações que sugerem que o biofeedback não é necessário para este treinamento. Os participantes do estudo eram funcionários de elite da CAF, cujo treinamento está no mesmo nível de atletas profissionais. Em particular, eles já têm uma vasta experiência no gerenciamento de seus níveis de excitação fisiológica. Assim, é bastante provável que os resultados acima sejam evidências de um teto de desempenho,

DISCUSSÃO

Os aplicativos móveis de treinamento são um complemento promissor para a instrução baseada em palestras para habilidades como as do currículo R2MR. É importante, no entanto, ter em mente que o objetivo de tais aplicativos não é apenas fornecer informações declarativas. Eles devem ser desenvolvidos de modo a fornecer aos usuários oportunidades para contextualizar informações (por exemplo, relacionando-as claramente à sua própria situação) e Aplique as habilidades procedimentais na vida real, permitindo assim que os alunos (em nosso caso, em cursos R2MR) reforcem o treinamento baseado em aulas. Relacionado a isso está a importância de projetar aplicativos de treinamento para permitir a personalização do treinamento para usuários individuais. Além disso, é importante aproveitar os recursos do Smartphone para maximizar a eficácia dos aplicativos. Por exemplo, recursos como lembretes personalizados integrados aos calendários dos usuários e central de notificações, um diretório de contatos diretamente integrado ao aplicativo de chamada e sensor de posicionamento preciso podem permitir que os aplicativos forneçam serviços de "obter ajuda" semelhantes aos descritos em outros lugares (Price et al., 2014), reduzindo assim as barreiras à procura de ajuda que ainda podem permanecer apesar do treinamento em sala de aula.

O processo de design que usamos se esforçou para garantir que os aplicativos desenvolvidos para o currículo R2MR implementem as características centradas no usuário descritas acima. Embora nossos testes de usuário até agora sugiram uma boa aceitação geral para nossos aplicativos, alguns recursos precisam ser mais explorados e refinados. Por exemplo, os resultados do estudo de biofeedback sugerem que os benefícios potenciais do biofeedback em tempo real podem ser restritos a situações que excedem a proficiência dos usuários no controle da excitação, seja porque eles ainda não dominaram as habilidades necessárias ou porque a situação excede os parâmetros para o qual eles treinaram. Além disso, algumas tecnologias de biofeedback disponíveis no mercado ainda podem ser muito complicadas para a população de usuários-alvo. Portanto, semelhante aos achados anteriores (Uddin et al.,

2016) pode ser útil criar hardware e software personalizados. Finalmente, semelhante aos achados anteriores (Meuret, Wilhelm, & Roth, 2001), descobrimos que os usuários não requerem biofeedback respiratório para o controle da excitação bem-sucedido. Como tal, nosso aplicativo de respiração táctica atual foi projetado para incorporar apenas o biofeedback da frequência cardíaca numérica. O processo de design desse recurso específico demonstra a importância de um processo iterativo incorporando feedback do usuário no desenvolvimento de aplicativos R2MR.

Direções futuras

Em termos gerais, pretendemos continuar a trabalhar em duas frentes principais: validar o valor da formação das várias funcionalidades da aplicação e aumentar o apelo da aplicação aos utilizadores de forma a garantir melhores resultados a longo prazo. Em termos de validação do valor de treinamento do aplicativo, ainda temos que começar a trabalhar na avaliação do efeito dos módulos orientados pelo usuário do aplicativo (Definição de metas, Visualização, Conversa interna e MHCM) e módulos orientados pelo aplicativo (Respiração Tática, Controle de Atenção e Memória) sobre os resultados reais da aprendizagem. Além de avaliar se os aplicativos móveis podem melhorar o aprendizado e a retenção de habilidades, é importante determinar se eles oferecem suporte aos usuários de forma adequada aplicando essas habilidades em situações da vida real, tanto no trabalho quanto fora dele. Além disso, a localização e a discagem direta de recursos para ajuda no módulo MHCM podem diminuir as barreiras para a busca por atendimento?

Em termos de melhorar o apelo do aplicativo, uma direção futura é continuar explorando o uso apropriado de biofeedback nos aplicativos R2MR. Os resultados do estudo piloto sobre biofeedback em tempo real durante a respiração tática indicam a importância de combinar a intervenção de treinamento com os níveis de habilidade e motivação dos alunos para a aprendizagem. Nossos resultados sugerem que usuários qualificados, como SAR Techs, podem apresentar desempenho máximo para controle da excitação quando em repouso. Um grupo de "maestria" fortemente motivado (Fenz & Epstein, 1967), como SAR Techs, pode ter que ser avaliado em situações mais desgastantes nas quais eles lutariam para controlar sua excitação. Por outro lado, testes adicionais em indivíduos novatos usando o módulo de respiração tática com um monitor de frequência cardíaca montado no pulso podem fornecer uma visão mais clara dos benefícios potenciais do treinamento e desempenho com biofeedback em tempo real. Além disso, uma avaliação adicional dos módulos do aplicativo deve ser realizada durante algumas situações baseadas em cenários. Testar em condições que são mais estressantes e mais contextualizadas pode lançar mais luz sobre os benefícios do aplicativo, mas isso deve ser acompanhado por um debriefing e explicações eficazes pelos instrutores (Thompson & McCreary, 2006) para ser eficaz.

Uma questão importante que precisa ser tratada é se os usuários realmente usarão aplicativos que foram desenvolvidos a partir de paradigmas validados experimentalmente, em vez de serem basicamente "jogáveis". Embora os paradigmas de tarefas validados experimentalmente tenham a vantagem de terem demonstrado melhorar alguns aspectos do desempenho humano, nem sempre são muito divertidos de usar. Estamos, portanto, conduzindo investigações para saber se os módulos do aplicativo R2MR podem, até certo ponto, ser "gamificados" (por exemplo, usando emblemas de conquista) e também se o currículo R2MR pode ser implementado como um "jogo sério". Os jogos sérios demonstraram ser promissores para aumentar a eficiência do treinamento de habilidades cognitivas complexas e melhorar o desempenho; por exemplo, (2010). No entanto, os elementos do jogo devem ser cuidadosamente adaptados ao ambiente de treinamento específico (Mautone et al., 2010). Um fator que surgiu em nossos estudos de usabilidade é que os usuários desejam competir contra outros membros e querem bater sua "pontuação". Assim, alavancar a competitividade natural de muitos membros do CAF pode ser uma intervenção de "gamificação" mais apropriada do que simples emblemas.

Após os testes, a CAF Health Services pretende lançar o aplicativo R2MR nas lojas de aplicativos iTunes e Google Play. Essa ampla distribuição está de acordo com a intenção da CAF de melhorar o bem-estar de longo prazo de todos os seus membros. Além disso, ajudará a permitir avaliações adicionais do impacto do aplicativo no aprendizado e na retenção das habilidades R2MR ao longo das carreiras dos membros da CAF.

Em resumo, aplicativos móveis para treinamento devem ser desenvolvidos para os usuários, independentemente da intenção ou objetivos de design que os sustentam, e ainda mais para aplicativos projetados para fornecer aos usuários habilidades para gerenciar sua saúde mental. É por isso que a implementação de princípios de design centrados no ser humano, como princípios de interação (Tognazzini, 2003), heurísticas de usabilidade (Nielsen, 1994) e diretrizes de design móvel (Hoover & Berkman, 2011) são cruciais durante as fases de design e desenvolvimento de um aplicativo de treinamento. Mesmo os recursos que parecem ser "obviamente" úteis, como o biofeedback, devem ser projetados e testados com cuidado para evitar experiências negativas do usuário, como nossas experiências mostraram. Validação do conteúdo e avaliação da utilidade dos recursos avançados do smartphone,

REFERÊNCIAS

- Archer, S. & Roney, K. (2012). Aprimorando o treinamento por meio do design de sistemas humanos em um mundo de aplicativos móveis Conferência Interservice / Industry Training, Simulation, and Education (I / ITSEC) Orlando, Flórida, 3-6 de dezembro de 2012.
- Arrabito, GR, & Leung, AS (2014). Combater o impacto do estigma em feridos fisicamente e doentes mentais Membros das Forças Armadas Canadenses (CAF). *Canadian Military Journal*, 14 (2), 25-35.
- Bangor, A., Kortum, PT, & Miller, JT (2008). Uma avaliação empírica da escala de usabilidade do sistema. *Intl. Journal of Human-Computer Interaction*, 24 (6), 574-594.
- Van den Berge, C. (2011). Princípios de implementação para treinamento em saúde mental. Processos do *RTO Humano Factors and Medicine Panel (HFM) 205 Simpósio sobre Saúde Mental e Bem-Estar no Espectro Militar*, Bergen, Noruega, 11 a 13 de abril de 2011.
- Binsch, O., Wabeke, T., & Valk PJL (2016). Comparação de três diferentes sensores fisiológicos de pulseira sistemas e sua aplicabilidade para resiliência e monitoramento de carga de trabalho. Processos do *Conferência Body Sensor Network 2016*, São Francisco.
- Bouchard, S., Bernier, F., Boivin, É., Morin, B., & Robillard, G. (2012). Usando biofeedback enquanto imerso em um O videogame estressante aumenta a eficácia das habilidades de gerenciamento do estresse em soldados. *PloS um*, 7 (4), e36169.
- Blackburn D. (2014). Prontidão militar individual: uma visão geral dos componentes individuais do Adam, Hall, e Modelo Thomson adaptado para as Forças Armadas canadenses. *Canadian Military Journal*, 14 (2), 36-45.
- Brooke, J. (1996). Escala de usabilidade rápida e suja SUS-A. *Avaliação de usabilidade na indústria*, 189 (194), 4-7.
- Academia Canadense de Defesa (2013). Campus CAF: Estrutura Operacional. *Departamento de Defesa Nacional relatório interno*.
- Davydov, DM, Stewart, R., Ritchie, K., & Chaudieu, I. (2010). Resiliência e saúde mental. *Psicologia Clínica revisão*, 30 (5), 479-495.
- Driskell, JE, Copper, C., & Moran, A. (1994). A prática mental melhora o desempenho? *Jornal de aplicado psicologia*, 79 (4), 481.
- Ericsson, KA (2006). Análise de protocolo e pensamento de especialista: verbalizações simultâneas de pensamento durante desempenho em tarefas representativas. *O manual de Cambridge de especialização e desempenho especializado*, 223-241.
- Fenz, WD e Epstein, S. (1967). Gradientes de excitação fisiológica em paraquedistas em função de uma aproximação pular. *Medicina psicossomática*, 29 (1), 33-51.
- Fikretoglu, D., Beatty, E., & Aihua, L. (2014). Comparando diferentes versões de Road to Mental Readiness to determinar o conteúdo ideal. Relatório Científico do Canadá de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa DRDC-RDDC-2014-R164.
- Fikretoglu, D., Liu, A., & Blackler, K. (2016). Testando diferentes métodos para otimizar a mudança no serviço de saúde mental usar atitudes. Relatório Científico do Canadá de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa DRDC-RDDC-2016-R025.
- Gopher, D., Weil, M., & Siegel, D. (1989). Prática sob mudança de prioridades: Uma abordagem para o treinamento de habilidades complexas. *Acta Psychologica*, 71 (1), 147-177.
- Gucciardi, DF, Hanton, S., Gordon, S., Mallett, CJ, & Temby, P. (2015). O conceito de resistência mental: testes de dimensionalidade, rede nomológica e característica. *Jornal da personalidade*, 83 (1), 26-44.
- Hall, E. (2013). *Just Enough Research*. A Book Apart, LLC.
- Hardy, J., Oliver, E., & Tod, D. (2009). Uma estrutura para o estudo e a aplicação do diálogo interno no esporte. *Avanços na psicologia do esporte aplicada. Uma revisão*, 37-74.
- Harkin, B., Webb, TL, Chang, BP, Prestwich, A., Conner, M., Kellar, I., Benn, Y., & Sheeran, P. (2016). Faz monitorar o progresso da meta promove o alcance da meta? Uma meta-análise da evidência experimental. *Boletim Psicológico*, 142 (2), 198.
- Hoge, CW, Castro, CA, Messer, SC, McGurk, D., Cotting, DI, & Koffman, RL (2004). Dever de combate em Iraque e Afeganistão, problemas de saúde mental e barreiras aos cuidados. *New England Journal of Medicine*, 351 (1), 13-22.
- Hoover, S., & Berkman, E. (2011). Projetando Interfaces Móveis: Padrões para Design de Interação. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Jaeggi, SM, Buschkuhl, M., Jonides, J., & Perrig, WJ (2008). Melhorando a inteligência fluida com treinamento em memória de trabalho. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (19), 6829-6833.
- Jaeggi, SM, Buschkuhl, M., Perrig, WJ, & Meier, B. (2010). A validade simultânea da tarefa N-back como um medida de memória de trabalho. *Memória*, 18 (4), 394-412.

- Karvonen, J., & Vuorimaa, T. (1988). Frequência cardíaca e intensidade do exercício durante atividades esportivas. *Medicina Esportiva*, 5 (5), 303-311.
- Kazantzis, N., Deane, FP, & Ronan, KR (2000). Tarefas de lição de casa em terapia cognitiva e comportamental: A
Meta-Análise. *Psicologia Clínica: Ciência e Prática*, 7 (2), 189-202.
- Kjeldskov, J., & Skov, MB (2003). Criando configurações de laboratório realistas: estudos comparativos de três think-aloud avaliações de usabilidade de um sistema móvel. Em M. Rauterberg et al. (Eds.), *Interação Homem-Computador - INTERACT'03*, 663-670.
- Lichstein, KL, Riedel, BW, & Richman, SL (2000). O teste do relógio Mackworth: uma versão computadorizada. O
***Jornal de psicologia*, 134 (2), 153-161.**
- Maguire, M. (2001). Métodos para apoiar o design centrado no ser humano. *Jornal internacional de estudos humano-computador*, 55 (4), 587-634.
- Mariger, H. (2006). Deficiências cognitivas e a web: onde a acessibilidade e a usabilidade se encontram? Obtido de Site do Centro Nacional de Deficiência e Acesso à Educação (NCDAE):
<http://ncdae.org/resources/articles/cognitive/>
- Mautone, T., Spiker, V., Karp, M., & Conkey, C. (2010). Usando jogos para acelerar o treinamento cognitivo da tripulação. *Proceedings of the 2010 Interservice / Industry Training, Simulation, and Education Conference (IIITSEC)*, Orlando, Flórida, EUA.
- Meuret, AE, Wilhelm, FH, & Roth, WT (2001). Terapia assistida por biofeedback respiratório no transtorno do pânico. *Modificação de comportamento*, 25 (4), 584-605.
- Munroe-Chandler, KJ, Hall, CR, Fishburne, GJ e Strachan, L. (2007). Onde, quando e por que jovens atletas
 usar imagens: um exame das diferenças de desenvolvimento. *Pesquisa trimestral para exercício e esporte*, 78 (2), 103-116.
- Nideffer, RM e Sharpe, R. (1978). *ACT: Treinamento de Controle de Atenção*. Nova York: Wideview. Nielsen, J. (1994). Avaliação Heurística. Em J. Nielsen e RL Mack (Eds.), *Métodos de inspeção de usabilidade*. Nova York: John Wiley & Sons.
- Nolan, RP, Kamath, MV, Floras, JS, Stanley, J., Pang, C., Picton, P., & Young, QR (2005). Frequência cardíaca variabilidade biofeedback como uma intervenção neurocardíaca comportamental para aumentar o controle da frequência cardíaca vagal. *American Heart Journal*, 149 (6), 1137. e1131-e1137.
- Oldehinkel, AJ, Verhulst, FC, & Ormel, J. (2008). Baixa frequência cardíaca: um marcador de resiliência ao estresse. As TRILHAS
 estudar. *Psiquiatria biológica*, 63 (12), 1141-1146.
- Philippot, P., Chapelle, G., & Blairy, S. (2002). Feedback respiratório na geração de emoção. *Conhecimento & Emoção*, 16 (5), 605-627.
- Pressman, R. (2009). Capítulo 3: Desenvolvimento ágil. *Conjunto de slides para acompanhar Engenharia de software: um profissional Abordagem*, 7ª ed. Recuperado em 13 de junho de 2016, de
http://academic.brooklyn.cuny.edu/cis/sfleisher/Chapter_03_sim.pdf
- Price, M., Yuen, EK, Goetter, EM, Herbert, JD, Forman, EM, Acierno, R., & Ruggiero, KJ (2014). Saúde móvel: um mecanismo para fornecer cuidados de saúde mental mais acessíveis e eficazes. *Psicologia clínica e psicoterapia*, 21 (5), 427-436.
- Soveri, A., Waris, O., & Laine, M. (2013). Defina o treinamento de deslocamento com tarefas de categorização. *PloS um*, 8 (12), e81693. Thompson, MM e McCreary, DR (2006). Aumentar a prontidão mental no pessoal militar. *Processos de RTO-MP-HFM-134 Dimensões Humanas em Operações Militares - Estratégias de Líderes Militares para Enfrentar o Estresse e Apoio Psicológico*. Neuilly-sur-Seine, França: RTO.
- Tognazzini, B. (2003). Primeiros princípios de design de interação (revisado e expandido). Retirado em 13 de junho de 2016, de
<http://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design/>.
- Uddin, AA, Morita, PP, Tallevi, K., Armor, K., Li, J., Nolan, RP, & Cafazzo, JA (2016). Desenvolvimento de um
 Sistema de monitoramento cardíaco vestível para treinamento neurocardíaco comportamental: um estudo de usabilidade. *JMIR mHealth e uHealth*, 4 (2).
- Vartanian, O., Jobidon, M.-E., Bouak, F., Nakashima, A., Smith, I., Lam, Q., & Cheung, B. (2013). Trabalhando o treinamento da memória está associado à ativação do córtex pré-frontal inferior em uma tarefa de pensamento divergente. *Neurociência*, 236, 186-194.
- Wayne, N., Perez, DF, Kaplan, DM, & Ritvo, P. (2015). Coaching de saúde reduz HbA1c em diabéticos tipo 2 Pacientes de uma comunidade de baixo nível socioeconômico: um ensaio clínico randomizado. *Journal of medical Internet research*, 17 (10), e224.

Whitehead, WE, Drescher, VM, Heiman, P., & Blackwell, B. (1977). Relação do controle da frequência cardíaca com os batimentos cardíacos
percepção. *Psicofisiologia Aplicada e Biofeedback*, 2 (4), 371-392.