Uso de Sistemas Enativos na Prática de Atividade Física: uma revisão integrativa

Use of Enative Systems in Physical Activity: an integrative review

Rita de Cássia Catini de Macedo[1], Paulo César de Macedo[2], Carlos Catini Neto[3], Rodrigo Bonacin[4], Silvia Cristina Martini[5]

1 - Professora de Ensino Superior na Fatec/Mogi Mirim. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). E-mail.: rita.catini@fatec.sp.gov.br
2 - Professor de Ensino Superior na Fatec/Mogi Mirim e Faculdade Santa Lúcia de Mogi Mirim. E-mail.: paulo.macedo@fatec.sp.gov.br
3 - Professor de Ensino Médio Técnico na Etec /Mogi Mirim. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP). E-mail.: catini.it@gmail.com
4 - Professor no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro Universitário Campo Limpo Paulista (UNIFACCAMP). E-mail.: rodrigo.bonacin@gmail.com
5 - Professora no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), Mogi das Cruzes. E-mail.: silviac@umc.br

Recebido em: 18/03/2024 Revisado em: 06/05/2025 Aprovado em: 20/07/2025

Resumo: A prática de atividade física melhora a qualidade de vida, potencializa as habilidades cognitivas, possibilita o crescimento e promove o bem-estar geral. A tecnologia desempenha um papel importante ao facilitar a prática de atividade física, fornecer informações precisas e motivar os cuidados com a saúde. Porém, para atender às diversas necessidades e preferências dos usuários, é necessário que as aplicações tecnológicas sejam flexíveis e adaptáveis. O objetivo do presente estudo foi identificar como e com que propósito os sistemas enativos têm sido empregados na atividade ou reabilitação física. Buscaram- se artigos publicados no período de 2013 a 2023, nas bases cietíficas MEDLINE PubMed, PCM, Cochrane Library, EMBASE, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), SpringerLink, ACM DL, IEEE Xplore e ScienceDirect, com os descritores ((("Physical Activity") OR ("atividade física") OR ("Ginastica") OR ("Exercícios") OR ("Exercise") OR ("Gymnastics") OR ("Sport")) AND ((("enactive system") OR ("enactive systems") OR ("sistema enativo") OR ("sistemas enativos") OR ("embodied cognition") OR (enation) OR ("enação")). Dos 9 estudos selecionados para análise, constatou-se que 7 não focam a abordagem enativa como um todo, mas contribuem com ao abordar a cognição incorporada. Destaca-se que nenhum dos artigos apresenta uma proposta de modelagem que possa ser adotada para o desenvolvimento de novas tecnologias neste contexto. Sobre o uso de tecnologias como apoio à atividade física, é recomendado considerar a influência das tecnologias adaptativas em evolução, bem como explorar a aplicação prática da cognição incorporada, analisando modelos usados no desenvolvimento de tecnologias propostas ou já em uso.
Palavras-chave: Sistemas enativos; Enação; Cognição incorporada; Atividade física.

Abstract: Practicing physical activity improves quality of life, boosts cognitive skills, enables healthy growth and promotes well-being. Technology plays an important role in facilitating physical activity, by providing accurate information and motivating health care. However, to meet the various needs and preferences of users, technological applications must be flexible and adaptable. The aim of this study was to identify how and for what purpose enactive systems have been used in physical activity or rehabilitation. Methods: Articles published between 2013 and 2023 were searched for in the scientific databases MEDLINE PubMed, PCM, Cochrane Library, EMBASE, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), SpringerLink, ACM DL, IEEE e ScienceDirect, with the descriptors((("Physical Activity") OR ("atividade física") OR ("Ginastica") OR ("Exercícios") OR ("Exercise") OR ("Gymnastics") OR ("Sport")) AND ((("enactive system") OR ("enactive systems") OR ("sistema enativo") OR ("sistemas enativos") OR ("embodied cognition") OR (enation) OR ("enação")). Of the 9 studies selected for analysis, it was found that 7 do not focus on the enactive approach as a whole, however they contribute by adresseing the concept of embodied cognition. It is noteworthy that none of the articles presents a modeling proposal that could be adopted for the development of new technologies in this context. Concerning the use of technologies in the support of physical activities, it is recommended to consider the influence of evolving adaptive technologies, as well as to explore the practical application of embodied cognition by analyzing the models used during the development of proposed technologies or those that are already in use.
Key-Words: Enactive systems. Enaction. Embodied cognition. Physical activity.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2022) recomenda a prática regular de atividade física para melhorar a qualidade de vida, cuidar da saúde e combater o sedentarismo. Isso previne e controla doenças tais como as cardiovasculares, câncer e diabetes, além de reduzir sintomas de depressão e ansiedade. A prática de atividades físicas também melhora as habilidades cognitivas, possibilita o crescimento saudável em jovens e promove o bem-estar geral.

A tecnologia desempenha um papel fundamental na prática de atividade física, uma vez o uso de recursos como aplicativos, plataformas digitais e dispositivos inteligentes podem auxiliar e facilitar a realização de treinos, acompanhamento do desempenho em tempo real, a personalização de rotinas e o acesso remoto a orientações especializadas. Além disso, pode motivar os indivíduos por meio de recursos interativos, como feedbacks instantâneos e metas personalizadas, incentivando a continuidade e o engajamento na busca por mais saúde e bem-estar. No entanto, para atingir tais benefícios, é crucial que as aplicações tecnológicas sejam flexíveis e adaptáveis, uma vez que precisam atender às várias necessidades e preferências dos usuários.

Tecnologias enativas integram processos envolvendo tanto o comportamento humano quanto a tecnologia, em constante interação dinâmica. Assim, busca-se criar tecnologias adaptáveis ao contexto e às demandas dos usuários, reconhecendo o papel ativo do corpo e da percepção espacial na interação (Kaipainen *et al*., 2011).

No contexto da enação, a cognição é um conceito essencial a ser explicado para entender como os agentes percebem, interpretam e respondem ao mundo ao seu redor. Segundo Di Paolo e Thompson (2014), a cognição é fundamental para a interpretação do mundo, ações e ajustes para alcançar objetivos, permitindo aos seres vivos agir de forma inteligente e adaptativa.

A compreensão de duas teorias ligadas à ciência cognitiva são necessárias para esta revisão, sendo: a cognição incorporada e a psicologia ecológica.

Segundo Wilson e Golonka (2013), a teoria da cognição incorporada sugere que o cérebro não é o único recurso cognitivo; nossos corpos, ao interagirem com o ambiente por meio de movimentos perceptivamente guiados, também desempenham um papel significativo no alcance de nossos objetivos, reduzindo a necessidade de representações mentais internas complexas. Isso redefine nossa compreensão de cognição, mostrando que a incorporação não é apenas mais um fator que influencia os processos cognitivos, mas está intrinsicamente ligada ao corpo.

Na abordagem ecológica da psicologia contemporânea e ciência cognitiva, seres vivos resolvem problemas interagindo diretamente com o ambiente, adaptando seus componentes biológicos às mudanças ambientais. Essa adaptação impulsiona o desenvolvimento e amplia o inventário de recursos ao longo da vida (Duque, 2018).

O objetivo desta revisão foi avaliar como e com que propósito os sistemas enativos têm sido empregados na atividade ou reabilitação física visando, assim, orientar pesquisas futuras que promovam o avanço das tecnologias de apoio à essas atividades.

Materiais e Métodos

A revisão integrativa é um método de pesquisa que permite a busca, a avaliação crítica e a síntese das evidências disponíveis do tema investigado. O seu produto final é o estado atual do conhecimento do tema investigado, a implementação de intervenções efetivas na assistência à saúde e a redução de custos, bem como a identificação de lacunas que direcionam para o desenvolvimento de pesquisas futuras (Mendes et al, 2008).

A fim de alcançar os objetivos deste estudo, adotou-se o protocolo proposto por Souza, Silva e Carvalho (2010). Segundo os autores, uma revisão integrativa está organizada em seis fases: i- planejamento inicial da pesquisa; ii- busca e seleção de Estudos; iii- coleta de dados; iv- análise crítica dos estudos incluídos; v- discussão dos resultados; e vi- apresentação da revisão integrativa. Cada um desses passos é ilustrado na Figura 1 e apresentado nos tópicos subsequentes.

Como primeiro passo foi estabelecida a seguinte questão a ser respondida por esta revisão: “De que maneira e para qual finalidade os sistemas enativos vem sendo utilizados durante a atividade ou reabilitação física?

Neste trabalho considerou-se estudos publicados nos últimos dez anos, período de 2013 a agosto de 2023 (inclusive), selecionados a partir de fontes acadêmicas na área da saúde e da computação. A abordagem metodológica empregou uma busca em nove fontes de publicação: MEDLINE PubMed, PCM (PubMed Central), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), EMBASE (Excerpta Médica dataBASE), Cochrane Library Central Register of Controlled Trials, SpringerLink, ACM DL, IEEE Xplore e ScienceDirect. Essas bases foram selecionadas por serem amplamente reconhecidas na comunidade científica e pela abrangência nos diversos domínios relacionados à esta revisão, tais como Med Line Pubmed para a área da saúde e ACM DL para a computação. Essa abordagem de busca automática foi posteriormente complementada por uma seleção manual em cada artigo.

Figura 1 - Componentes da revisão integrativa da literatura (adaptado de Souza, Silva e Carvalho, 2010).

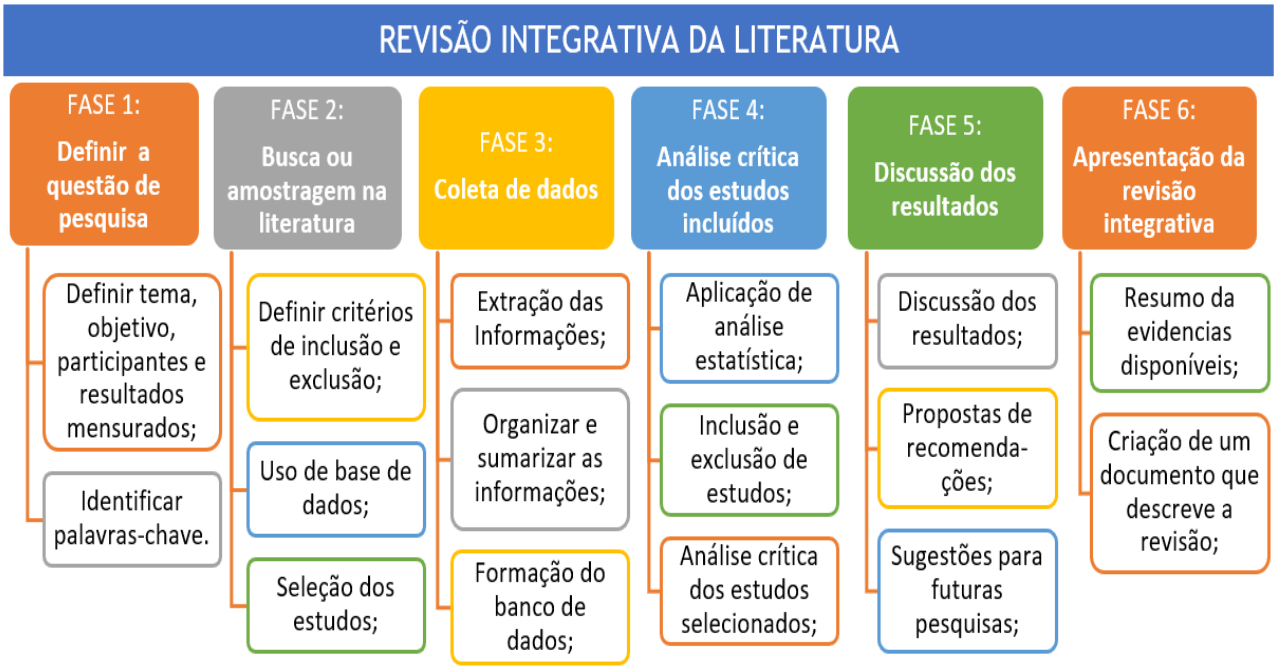


Tabela 1 - Parâmetros da Pesquisa sobre o uso de sistemas enativos na área da atividade física.

Parâmetro	Descrição
Estratégia	Artigos de 2013 a 2023 publicados em revistas e congressos, em inglês ou português.
Fontes de pesquisa	MEDLINE PubMed, PCM, Cochrane Library, EMBASE, BVS, Springer, ACM, IEEE e Sciencedirect.
Palavras-chave	"*sistema enativo*" e " *atividade física*"

Na exploração inicial, a string de busca era composta apenas pelos termos "sistema enativo" e "atividade física", em inglês e português, porém os resultados obtidos nas bases científicas foram insatisfatórias. Para ampliar o resultado da pesquisa foram utilizados termos sinônimos e associados, das palavras-chave (Tabela 2).

Para a identificação dos sinônimos, utilizou-se o DeCS – Descritores em Ciências da Saúde, criado pela Bireme, que disponibiliza o vocabulário estruturado e multilíngue usado como linguagem única na indexação de artigos nas bases científicas.

Tabela 2 – Lista de sinônimos para a pesquisa.

Palavra-Chave	Termos selecionados para a pesquisa
Sistema enativo	*Enação, enactive system, embodied cognition, enation;*
Atividade física	*Ginastica, Exercícios, Physical Activity, Exercise, Gymnastics, Sport;*

A partir da definição dos parâmetros iniciais de busca foi possível definir a *string* de busca principal: *"Sistema enativo"* AND "*Atividade física*".

A construção da *string* de busca usada foi feita a partir da combinação da *string* principal com seus sinônimos, utilizando-se operadores lógicos "and" e "or", e respeitando as particularidades da sintaxe de busca de cada base selecionada.

Na sequência foram estabelecidos os

critérios de inclusão e exclusão (Tabela 3), definindo os critérios para a seleção dos estudos a serem incluídos na revisão, como tipo de estudo, idioma, tamanho, conteúdo publicado, entre outros.

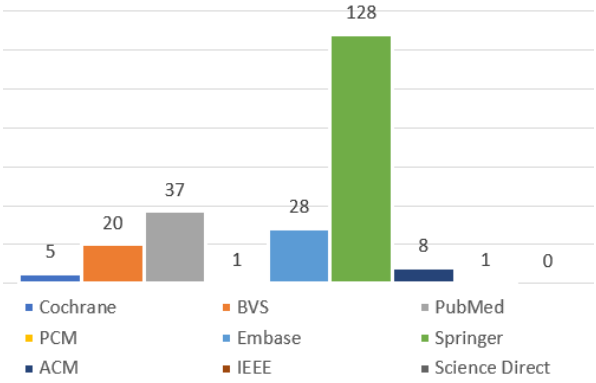
Tabela 3 - Critérios de seleção da revisão sistemática.

Tipo	ID	Descrição
Inclusão	I1	Considerar pesquisas que abordem o uso de sistemas enativos.
	I2	Considerar pesquisas que apresentem a modelagem ou desenvolvimento de sistemas com características enativas.
	I3	Considerar estudos que apresentem sistematização de conhecimentos e tendencias tecnológicas enativas.
Exclusão	E1	Artigos com idiomas diferentes do Inglês e do Português.
	E2	Artigos do mesmo título, tema e autor, em diferentes bases.
	E3	Trabalho fora do intervalo temporal definido (2013 a 2023, inclusive).
	E4	Artigos que possuam apenas título e resumo, sem corpo.
	E5	Trabalhos publicados na íntegra, sejam artigos ou capítulos de livros, mas com tamanho fora do intervalo de 4 e 50 páginas.
	E6	Estudos que apresentem sistematização de conhecimento sobre sistemas enativos sem mostrar a relação ou aplicação com a área da saúde e/ou atividade física.
	E7	Trabalhos que não respondem às perguntas de pesquisa (fora do contexto de pesquisa).

Resultados e Discussão

A pesquisa nas bases científicas retornou 228 estudos. Desta seleção 5 trabalhos são da base Cochrane Library, 20 trabalhos são da base BVS, 37 trabalhos são da base Medline PubMed, 1 trabalho pertence à base PCM, 28 trabalhos são da base Embase, 128 trabalhos na SpringerLink, 8 pertenciam a ACM DL, 1 trabalho estava na base IEEE Xplore e nenhum resultado foi apresentado na base ScienceDirect. Nenhuma inserção manual ocorreu em nenhuma etapa de revisão. A quantidade de trabalhos em cada fonte de pesquisa pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 - Total estudos por base.



Uma vez realizadas as buscas iniciais, foi necessário filtrar o resultado a fim de iniciar a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, que não dependem da análise do contexto apresentado no artigo. Para auxiliar execução e gestão desta etapa da revisão integrativa utilizou-se a ferramenta Rayyan.

A ferramenta Rayyan é um software projetado para auxiliar na gestão de revisões de literatura. Entre as funcionalidades do Rayyan estão a importação e triagem de artigos, marcação e categorização de estudos, colaboração entre membros da equipe e a exportação de resultados para uso em revisões sistemáticas. A ferramenta tem versões pagas e gratuitas e está disponível no endereço https://www.rayyan.ai/. Na Figura 3 é possível ver a interface da ferramenta Rayyan.

Na primeira fase de seleção, foi aplicado um filtro aos dados extraídos das bases, considerados os critérios de exclusão E1, E2 e E3, excluindo artigos com idiomas diferentes do inglês e do português, publicações duplicatas em bases diferentes e trabalhos fora

do intervalo temporal definido (2013 a 2023). Nesta etapa foram excluídos 87 e selecionados 141 trabalhos (Figura 4).

Figura 3 - Rayyan: interface de trabalho de uma revisão da literatura.

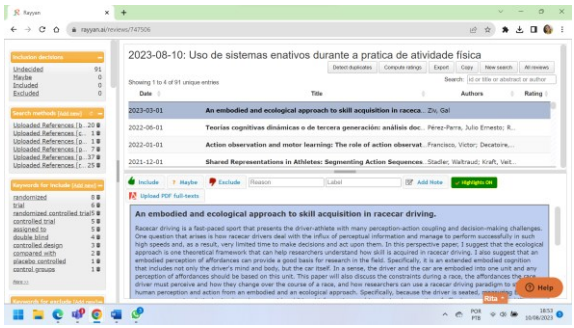
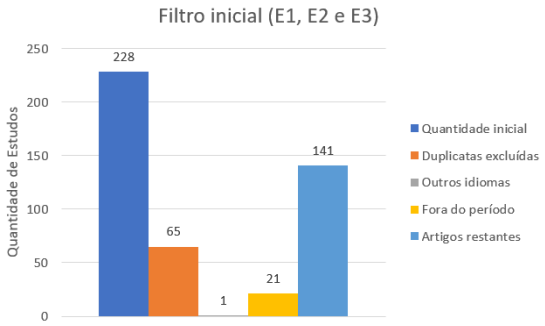


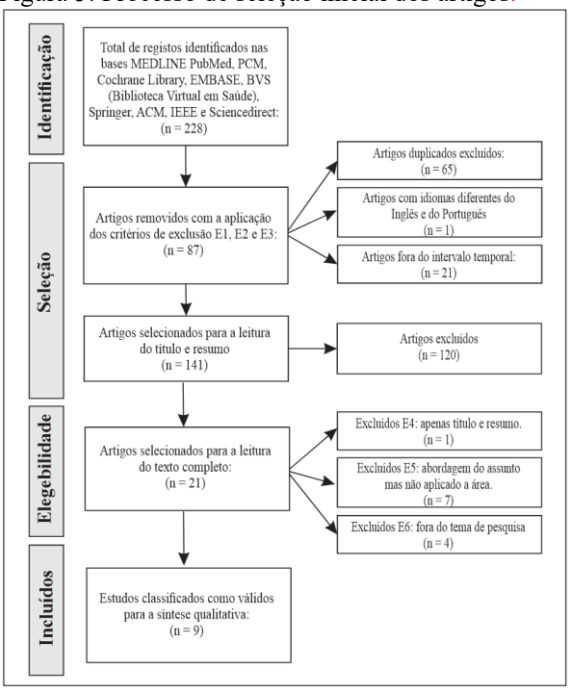
Figura 4 - Aplicação dos critérios de exclusão E1, E2 e E3.



Na segunda fase de seleção, foram utilizados os demais critérios de inclusão e exclusão, apresentados na Tabela 3, aplicados a partir da leitura do Título e Resumo de cada artigo. Uma vez atendidos os critérios de exclusão ou inclusão, o artigo foi rejeitado ou selecionado como estudo primário para leitura na íntegra.

A partir do resultado da pesquisa inicial e da leitura do título e resumo de cada artigo, foi possível selecionar 21 estudos primários. Após a leitura completa dos 21 artigos selecionados como estudos primários, foram identificados 12 artigos que não atenderam aos critérios de inclusão, e, portanto, não foram enquadrados nesta revisão. O processo de seleção dos artigos pode ser visto na Figura 5 em diagrama baseado no diagrama do PRISMA (2020)

Figura 5: Processo de seleção inicial dos artigos.



O presente estudo examinou o conteúdo dos 9 artigos selecionados, buscando identificar a motivação e a forma que tecnologias enativas foram usadas na prática de atividade física.

Ao examinar na íntegra os artigos incluídos nesse estudo, inicialmente foi investigado qual o tipo de tecnologia enativa era usada. Observou-se que nenhum deles apresenta uma visão de sistema enativo completo e alinhado ao foco principal da pergunta norteadora. O que se vê nos estudos são propostas teóricas ou de tecnologias que trabalham com conceitos associados. O conceito de enação ou tecnologias enativas aparece em dois estudos (22%) e os demais estão abordando o conceito de cognição incorporada (78%).

Quatro estudos (44%) são teóricos, ou seja exploram as teorias e falam sobre possíveis aplicações dessas teóricas, mas sem apresentar um método, modelo ou aplicação em uma população específica. Cinco trabalhos (56%) exploram a aplicação dos conceitos e/ou tecnologias em uma população ou caso específico, sendo todos os trabalhos ligados a abordagem de cognição incorporada.

O uso das abordagens de enação ou de cognição incorporada nos estudos é justificado devido à sua capacidade de proporcionar *insights* valiosos sobre como projetar e utilizar os recursos mencionados de forma mais eficaz, levando em conta a interação entre o organismo, a cognição e o ambiente em diferentes contextos.

Os objetivos dos estudos, para o uso dos recursos ou abordagens mencionadas, foram organizados em três grupos:

Grupo 1 -Explorar e avaliar a eficácia de diferentes tecnologias e abordagens (como ilusões de corporificação em exergames, sistemas de avaliação automatizados, visão computacional e *deep learning*) em contextos como exercícios, reabilitação física e cognitiva pós-AVC, e aprendizagem em esportes e educação física.

Grupo 2 -Avaliar o impacto dessas intervenções na motivação, usabilidade, transferência e manutenção dos efeitos do tratamento, com o objetivo de melhorar resultados e processos de reabilitação, aprendizagem e desempenho humano em várias áreas.

Grupo 3 - Investigar como essas tecnologias e abordagens podem influenciar a percepção, motivação, cognição, e ações humanas em diferentes situações, incluindo atividades físicas, condução de carros de corrida, e improvisação musical.

No que diz respeito ao desenvolvimento de sistemas, apenas em Dillhoff et al. (2019) e Pavel et al. (2022), menciona-se explicitamente esse objetivo. Sendo em Dillhoff et al., (2019) um sistema de avaliação automatizado de medidas cognitivas incorporadas, que usa métodos de aprendizado de máquina e visão computacional. Já Pavel et al., (2022) propõe o desenvolvimento um sistema automatizado, usando visão computacional e deep learning, para medir o equilíbrio estático em crianças.

A coleta de informações ou sinais é um fator importante a ser considerado nos estudos, uma vez que servem como base para a análise e tomadas de decisão nos sistemas enativos. Apesar de nenhum estudo propor explicitamente o desenvolvimento de um sistema enativo, seis artigos executam a captura de dados, para aplicações práticas do estudo, ou sugerem como alternativas de informações a serem colhidas, no caso de estudos teóricos. Os recursos utilizados para leitura dos dados ou tipo de sinais colhidos foram:

i) Sweere et al. (2018) usa tecnologias de realidade virtual e aumentada para incorporar

os participantes com um braço muscular virtual, mas não aborda detalhes específicos sobre parâmetros usados ou outros recursos para a leitura de sinais.

ii) O sistema proposto em Dillhoff et al. (2019) utiliza dados de movimento coletados pela câmera Kinect para avaliar as habilidades cognitivas em crianças. O sistema analisa os dados de movimento e pontos-chave do corpo para extrair informações sobre atenção, memória de trabalho, inibição de resposta, ritmo e coordenação.

iii) Ziv (2023) apresenta um estudo teórico, mas menciona diversos parâmetros que poderiam ser analisados para influenciar um sistema de direção de carros de corrida, por exemplo: parâmetros ambientais (temperatura externa, umidade, condições de vento e temperatura da pista); restrições funcionais do organismo (tempo de reação, percepção visual e capacidade de atenção); e restrições de tarefas (regras da corrida e os limites de velocidade). O artigo sugere também que medir o EEG (eletroencefalograma) e os movimentos oculares pode fornecer informações adicionais da percepção visual dos motoristas, sobre as tarefas e sua capacidade de agir de acordo com elas. Embora os recursos específicos para leitura de sinais e informações não tenham sido mencionados, o artigo destaca o uso potencial de simuladores de alta fidelidade, sistemas de pedais e configurações de realidade virtual (VR) na condução de carros de corrida esportivos para examinar o sistema cognitivo do motorista e o acoplamento percepção-ação.

iv) A tecnologia apresentada no artigo de Pavel et al., (2022) se baseia em métodos de visão computacional e *deep learning*. Ele usa o modelo MoveNet construído com a biblioteca Tensorflow, que permite detecção e rastreamento de poses humanas em tempo real, para extrair pontos-chave do corpo humano e treinar os modelos. No estudo, esses métodos analisam informações visuais capturadas para identificar e medir a tarefa de “se equilibrar em um pé” em crianças.

v) Song et al., (2016) fizeram uma análise comparativa, usando pontuações de desempenho, entrevistas e observação, de duas ferramentas para reabilitação cognitiva e seu impacto na motivação e usabilidade dos pacientes com AVC. Dados como o tempo de reação, a taxa de erro e as reações verbais foram registrados para identificar o engajamento e as preferências do usuário.

vi) Rogers et al., (2019) usam sistema de reabilitação virtual Elements, que trabalha com interfaces tangíveis. O sistema também incorpora feedback aumentado simultâneo, não menciona explicitamente os recursos usados na leitura de informações, mas provavelmente envolve a captura e a análise de dados de movimento do usuário para fornecer feedback em tempo real.

vii) Por fim, Witt et al., (2014), Avilés et al. (2020) e Torrance et al. (2019) são estudos que não discutem o desenvolvimento ou uso de

uma tecnologia ou sistema específico, mas sim como os conceitos de enação ou cognição incorporada abordados no estudo podem contribuir com: a compreensão da influência da intenção e da atenção na percepção, no contexto motivacional das ações; a aprendizagem em esportes e educação física; e a improvisação e a expertise no jazz, respectivamente. Dessa forma, nesses estudos, não há menção aos parâmetros usados para influenciar o sistema ou aos recursos usados para ler sinais e/ou informações.

Temos na Tabela 4 uma síntese das principais informações dos 9 artigos contemplados neste estudo incluindo: título, primeiro autor e ano de publicação, fonte, critério de inclusão (C), população investigada e quantidade de indivíduos (N), objetivo e termos ou conceitos abordados no estudo.

Conclusão

O objetivo desta revisão foi identificar de que forma e com qual motivação sistemas enativos foram usados durante a atividade física. A revisão revela que a área do esporte ou educação física se envolveu relativamente pouco com as teorias ligadas às tecnologias enativas, já que nenhum artigo menciona explicitamente o desenvolvimento ou uso desse tipo de tecnologia. Foi possível constatar que os conceitos relacionados a enação ainda parecem desconhecidos ou com difícil aplicação. Contudo, o conceito associado de cognição incorporada vem sendo mais explorado, tanto de forma teórica como prática, na área de atividade ou reabilitação física. Com o objetivo de obter tecnologias mais independentes, completas ou que considerem a possibilidade de adaptação às características de seus usuários, diferentes propostas de recursos foram apresentadas para o desenvolvimento ou uso das tecnologias mencionadas nos estudos. No entanto, nenhum artigo traz a modelagem detalhada de suas soluções, para que seja possível compreendê-las e aplicá-las em novos projetos.

Diante do exposto, para os futuros estudos sobre sistemas dinamicamente evolutivos ou adaptativos na área de atividade ou reabilitação física, sugere-se que se investigue as possiblidades das tecnologias enativas. No que diz respeito ao à cognição incorporada, sugere-se que esta seja explorada em aplicações práticas, bem como que se exponha os detalhes dos modelos usados.

Agradecimentos

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

Tabela 4. Características dos artigos contemplados na revisão

Título	Autor e ano	Fonte	C	População	Objetivo	Conceito abordado
A.R.M. - Augmented Reality Muscularity	SWEERE et al. (2018)	ACM	I3	estudantes de graduação (n=30)	Explorar a eficácia das ilusões de corporificação no domínio do exergame (exercícios + games), na percepção e motivação do peso.	Cognição incorporada
An Automated Assessment System for Cognição incorporada in Children: From Motion Data to Executive Functioning	Dillhoff et al. (2019)	ACM	I1	Crianças (n=7)	Desenvolver um sistema de avaliação automatizado de alta fidelidade e baixo custo que forneça medidas cognitivas confiáveis relacionadas à cognição incorporada em crianças.	Cognição incorporada
An embodied and ecological approach to skill acquisition in racecar driving.	Ziv (2023)	PubMed	I3	Artigo teórico/ Não menciona.	Propor uma abordagem incorporada teórica (considerando motorista, o carro e sua interação como uma unidade integrada) para entender a aquisição de habilidades na condução de carros de corrida e explorar como essa abordagem pode ser usada para estudar a percepção e a ação humanas no contexto da condução de carros de corrida.	Cognição incorporada
Automated System to Measure Static Balancing in Children to Assess Executive Function	Pavel et al., (2022)	ACM	I1	Crianças (n=27)	Desenvolver um sistema automatizado, usando visão computacional e deep learning, para medir o equilíbrio estático em crianças e avaliar/pontuar sua execução.	Cognição incorporada
Comparative study of tangible tabletop and computer-based training interfaces for cognitive rehabilitation	Song et al., (2016)	Springer	I1	Pacientes com AVC (n=8)	Realizar uma análise comparativa entre uma plataforma tangível de treinamento baseado em mesa (TTBT), E-CORE, e o programa de treinamento baseado em computador (CBT), ReHaCom, para reabilitação cognitiva de pacientes com AVC. O estudo teve como objetivo avaliar o impacto dessas interfaces de treinamento na motivação e usabilidade dos pacientes.	Cognição incorporada

Discovering your inner Gibson: Reconciling action-specific and ecological approaches to perception–action	Witt et al., (2014)	Springer	I3	Artigo teórico/ Não menciona.	O artigo teórico que compara as abordagens da "percepção específica da ação" e da "percepção-ação", que enfatizam o papel da ação na percepção. Também discute a influência da intenção e da atenção na percepção, sugerindo que a intenção de agir de uma determinada maneira leva à dependência de variáveis informacionais específicas e a mudanças nos comportamentos exploratórios de busca de informações e evidenciando a importancia do aspecto motivacional nas ações.	Cognição incorporada
Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study	Rogers et al. (2019)	PubMed	I1	Adultos com AVC subagudo (n=21)	Avaliar a eficácia do sistema de reabilitação virtual Elements como uma abordagem de reabilitação para sobreviventes de AVC, no que se refere ao impacto dos nas funções motoras e cognitivas, na transferência e manutenção dos efeitos do tratamento.	Cognição incorporada
How Enaction and Ecological Approaches Can Contribute to Sports and Skill Learning.	Avilés et al., (2020)	PubMed	I3	Artigo teórico/ Não menciona.	Explicar a aprendizagem em esportes e educação física sob a perspectiva da psicologia enativa e ecológica. Os pesquisadores tiveram como objetivo explorar o processo de aprendizagem, os ambientes naturais de aprendizagem e a experiência do aluno em esportes e educação física. O estudo propôs uma posição teórica a favor de um projeto comum que combina elementos de abordagens enativas e ecológicas	Enação
The spur of the moment: what jazz improvisation tells cognitive science	Torrance et al., (2019)	Springer	I3	Artigo teórico/ Não menciona.	Artigo teórico que buscou explorar a natureza da improvisação, da criação de sentido e da experiência, com um foco específico na improvisação de jazz, e examinar suas implicações para a ciência cognitiva.	Enação

Referências

AVILÉS, Carlos et al. How enaction and ecological approaches can contribute to sports and skill learning. Frontiers in Psychology, v. 11, p. 523691, 2020.

DI PAOLO, Ezequiel; THOMPSON, Evan. The enactive approach. The Routledge handbook of embodied cognition, p. 68-78, 2014.

DILLHOFF, Alex et al. An automated assessment system for embodied cognition in children: from motion data to executive functioning. In: Proceedings of the 6th international Workshop on Sensor-based Activity Recognition and Interaction. 2019. p. 1-6.

DUQUE, Paulo Henrique. Percepção, linguagem e construção de sentidos: por uma abordagem ecológica da cognição. UMA ABORDAGEM COGNITIVA DA LINGUAGEM, p. 31, 2018.

KAIPAINEN, Mauri; HAUTAMÄKI, Antti. Epistemic pluralism and multi-perspective knowledge organization: Explorative conceptualization of topical content domains. KO KNOWLEDGE ORGANIZATION, v. 38, n. 6, p. 503-514, 2011.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto & contexto-enfermagem, v. 17, p. 758-764, 2008.

MOREAU, David; MORRISON, Alexandra B.; CONWAY, Andrew RA. An ecological approach to cognitive enhancement: Complex motor training. Acta psychologica, v. 157, p. 44-55, 2015.

PAVEL, Hamza Reza et al. Automated System to Measure Static Balancing in Children to Assess Executive Function. In: Proceedings of the 15th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments. 2022. p. 569-575.

ROGERS, Jeffrey M. et al. Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study. Journal of neuroengineering and rehabilitation, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2019.

SONG, Kyuye et al. Comparative study of tangible tabletop and computer-based training interfaces for cognitive rehabilitation. In: Universal Access in Human-Computer Interaction. Users and Context Diversity: 10th International Conference, UAHCI 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, ON, Canada, July 17-22, 2016, Proceedings, Part III 10. Springer International Publishing, 2016. p. 414-424.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010.

SWEERE, Dirk JJ et al. ARM-Augmented Reality Muscularity. In: Entertainment Computing–ICEC 2018: 17th IFIP TC 14 International Conference, Held at the 24th IFIP World Computer Congress, WCC 2018, Poznan, Poland, September 17–20, 2018, Proceedings 17. Springer International Publishing, 2018. p. 235-240.

PRISMA. PRISMA Flow Diagram, 2020. Disponível em: <http://prisma-statement.org/PRISMAStatement/FlowDiagram). Acesso em 10 novembro de 2023.

TORRANCE, Steve; SCHUMANN, Frank. The spur of the moment: What jazz improvisation tells cognitive science. AI & SOCIETY, v. 34, p. 251-268, 2019.

WILSON, Andrew D.; GOLONKA, Sabrina. Embodied cognition is not what you think it is. Frontiers in psychology, v. 4, p. 58, 2013.

WITT, Jessica K.; RILEY, Michael A. Discovering your inner Gibson: Reconciling action-specific and ecological approaches to perception–action. Psychonomic Bulletin & Review, v. 21, p. 1353-1370, 2014.

World Health Organization, 2022. WHO | Physical activity. WHO. URL: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity. Acesso em 15 de agosto de 2023.

ZIV, Gal. An embodied and ecological approach to skill acquisition in racecar driving. Frontiers in sports and active living, v. 5, p. 1095639, 2023