

Revisão de Literatura e Análise de Metadados e Descritores sobre Tecnologias Ubíquas em Sistemas Sociais e Enativos de Contextos Educaçãoais

Diego Addan Gonçalves *Ricardo Edgard Caceffo*
Marleny Luque Carabajal *Julio Cesar dos Reis*
Rodrigo Bonacin *José Armando Valente*
M. Cecilia C. Baranauskas

Technical Report - IC-21-02 - Relatório Técnico
February - 2021 - Fevereiro

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

The contents of this report are the sole responsibility of the authors.
O conteúdo deste relatório é de única responsabilidade dos autores.

Revisão de Literatura e Análise de Metadados e Descritores sobre Tecnologias Ubíquas em Sistemas Sociais e Enativos de Contextos Educacionais

Diego Addan Gonçalves¹, Ricardo Edgard Caceffo, Marleny Luque Carbajal, Julio Cesar dos Reis, Rodrigo Bonacin, José Armando Valente, M. Cecilia C. Baranauskas

¹ Instituto de Computação Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6176
13083-970 Campinas-SP, Brasil

Abstract. Este documento apresenta resultados preliminares da revisão de literatura para o projeto Sistemas Socioenativos (Projeto Temático da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP nº 2015 / 16528-0). Neste relatório, apresentamos resultados sobre interação social e interação embodied em contexto educacional presentes na literatura recente. Para este estudo, o protocolo PRISMA foi usado e descrito detalhadamente com base em questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão, estratégia de busca e seleção e avaliação de qualidade. Como resultados preliminares, apresentamos uma visão geral dos 104 estudos selecionados apresentando dados sobre avaliação, tecnologias e design envolvidos, interações e aprendizagem. Discutimos brevemente nossas descobertas e algumas de suas implicações para o andamento do projeto de Sistemas Socioenativos seguido de algumas sugestões para trabalhos futuros.

Palavras-Chave: HCI; Socioenactive System, Ubiquitous

1. Introdução

A ciência cognitiva enativa foi originalmente formulada por Francisco Varela, Evan Thompson e Eleanor Rosch em seu livro *The Embodied Mind* (VARELA *et al.*, 2017). Os autores procuraram superar as limitações das abordagens clássicas da cognição que restringem a consideração do organismo apenas ao seu cérebro, por um lado, e que objetivam o ambiente, por outro. A abordagem enativa enfatiza a interação do organismo acoplado a seu ambiente. A abordagem enativa descarta as noções de que um organismo constrói representações simbólicas do mundo (objetivo) e manipula essas representações para orientar suas ações. Em vez disso, é a atividade proposital do organismo “corporificado” (*embodied*) que produz significados em sua enação com o mundo. Assim o centro da abordagem enativa é uma interação contínua entre biologia e fenomenologia.

O conceito de enação foi utilizado no domínio da Interação Humano-Computador para construir “interfaces enativas”: interfaces que envolvem aos usuários em interações sensorio-motoras. Segundo Pacheco, 2013, o principal objetivo das interfaces enativas é permitir a construção de conhecimento e armazenamento de informações a partir de interfaces que possibilitem algum tipo de ação sobre o ambiente. Esse tipo de interface deve ser capaz de entender gestos do usuário para dar um feedback apropriado em termos da percepção do mesmo.

O desenvolvimento de novas tecnologias permite uma modalidade de interação mais física e imersiva, que trouxe o conceito de sistemas enativos. Os sistemas enativos têm sido definidos como sistemas computacionais constituídos por processos humanos e tecnológicos vinculados dinamicamente, i.e., constituindo ciclos de feedbacks usando sensores e análise de dados, possibilitando uma interação fluida entre humanos e computador (KAIPAINEN *et al.*, 2011). Um sistema enativo não se sustenta sobre uma interface de usuário clássica, cuja interação tem como base metas pré-estabelecidas. Em vez disso, o “interfaceamento” é dirigido pela presença espacial e envolvimento do corpo de um agente humano sem o pressuposto de um controle explícito do sistema (ARPETTI & BARANAUSKAS, 2016).

Ao lidar com sistemas enativos, existem cinco elementos-chave a considerar (THOMPSON, 2010 & DI PAOLO *et al.*, 2010): i) **autonomy** (autonomia), o sistema opera independentemente e é influenciado pelo mundo ao seu redor por meio de interações que não ameaçam seu funcionamento autônomo; ii) **embodiment**, o sistema deve existir no mundo como uma entidade física que pode interagir diretamente com o ambiente; iii) **emergence** (emergência), refere-se à maneira como a cognição surge no sistema e as leis e mecanismos que regem o comportamento das partes do sistema; iv) **experience** (experiência), refere-se a história de interação do sistema com o mundo ao seu redor, as ações que o sistema realiza no ambiente e as ações que surgem no ambiente e que afetam o sistema; e v) **sense-making** (fazer-sentido), refere-se ao conhecimento encapsulado pelo sistema e as interações que o originam, e ao poder preditivo desse conhecimento. Alguns desses conceitos são parte do processo investigado neste trabalho.

Ampliando o conceito dos sistemas enativos, a interação socioenativa é um novo conceito que envolve dois aspectos principais: sistemas enativos e os aspectos socioculturais que envolvem os fenômenos da experiência enativa com o sistema tecnológico. O presente relatório é parte do projeto “*Sistemas Socioenativos: Investigando Novas Dimensões no Design da Interação Mediada por Tecnologias de Informação e Comunicação*”¹. O projeto ocorre em três contextos: educacional (uma escola), saúde (um hospital) e artístico e científico (num museu). Todos os três contextos compartilham o mesmo objetivo de investigar e entender o conceito de sistemas socioenativos (BARANAUSKAS *et al.*, 2015)

Este relatório apresenta uma análise de metadados e descritores de uma revisão sistemática de literatura (RSL) para sintetizar e avaliar como pesquisas existentes estão utilizando tecnologias contemporâneas como recursos para explorar os sistemas enativos e socioenativos no contexto educacional. A RSL inclui estudos publicados de 2010 a 2020 nos principais veículos acadêmicos da área da Ciências da Computação. A metodologia utilizou a busca automática em cinco fontes de publicações: ACM, IEEE, Springer, Scopus, Scielo. Foram realizadas uma busca automática seguida de uma seleção manual. Após a

¹ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) #2015/16528-0. Projeto aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Estadual de Campinas sob o número 72413817.3.0000.5404.

eliminação de duplicatas e seguindo os critérios de exclusão e inclusão, os trabalhos tiveram uma análise mais detalhada.

A Figura 1 apresenta a organização da condução desta pesquisa em termos de metodologia e resultados das análises efetuadas.

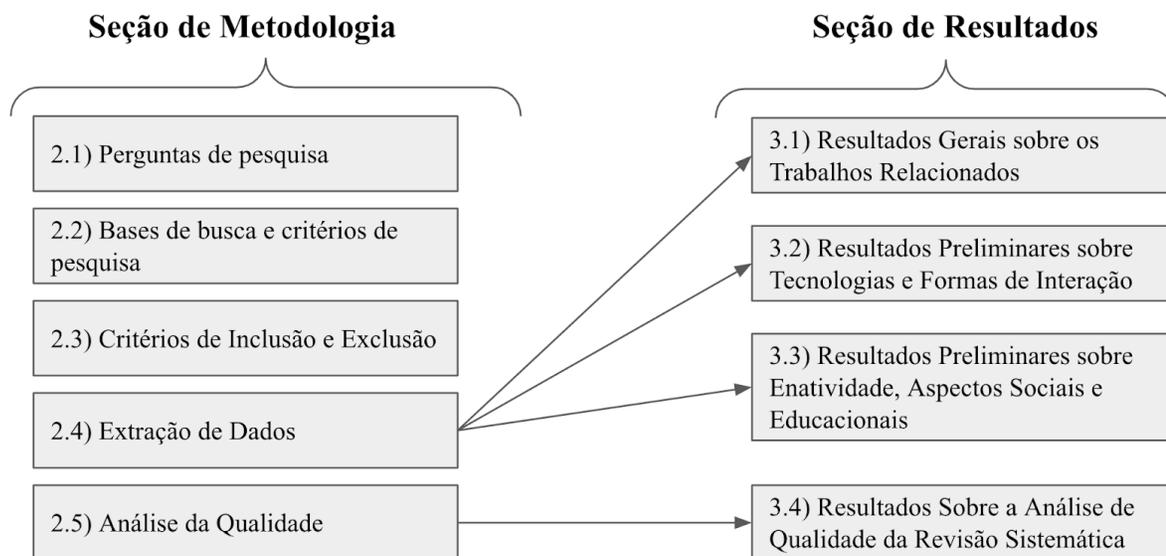


Figura 1. Organização da seção de metodologia e da seção de resultados deste trabalho

Este documento está organizado da seguinte maneira: Seção 2 apresenta a metodologia da revisão; a Seção 3 descreve os resultados correspondentes às questões de pesquisa; A Seção 4 apresenta uma discussão sobre os principais resultados obtidos, seguido da conclusão e sugestões de trabalho futuro na Seção 5.

2. Metodologia

Revisão sistemática da literatura faz uso de métodos sistemáticos específicos e planejados, justificáveis e explícitos para se fazer uma análise crítica e clara para uma área de pesquisa definida a partir de uma pergunta que guia essa revisão (GOUGH, et al., 2012). A revisão sistemática conduzida neste trabalho foi construída com base no protocolo PRISMA (*Preferred, Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) (MOHER, 2010). A seguir apresentamos em detalhes o protocolo adotado.

Seguindo o PRISMA, o trabalho passou por 4 estágios independentes: Inicialmente, na etapa de identificação, realizamos uma seleção automática de trabalhos nas bases científicas de pesquisa definidas e utilizando a *string* de busca que abrange os conceitos relacionados às perguntas de pesquisa (cf. Subseção 2.1). Após esta etapa, realizamos o processo de *screening* que consiste em analisar o abstract, *keywords* e título da seleção inicial a fim para identificar os trabalhos mais relacionados ao objetivo da RSL. A terceira etapa, de elegibilidade e inclusão, consistiu na leitura detalhada dos artigos identificando categorias e descritores relevantes para o processo de análise. Por fim, a quarta etapa desenvolveu uma análise de qualidade e análise de metadados dos descritores selecionados no conjunto de trabalhos final. A Seção 3 apresenta o resultado dessas etapas.

2.1 Perguntas de Pesquisa

Esta revisão de literatura foi elaborada com base nas seguintes perguntas de pesquisa:

P1. Que tipos de tecnologias têm sido utilizadas em cenários educacionais sociais baseados em tecnologia ubíqua?

P2. Que tipos de interação têm sido promovidos em cenários tecnológicos educacionais?

P3. Como ambientes tecnológicos em cenários educacionais têm explorado o conceito de *embodiment*?

P4. Como a perspectiva enativa tem sido considerada em cenários educacionais?

2.2 Bases de Busca e Critérios de Pesquisa

A partir da definição das perguntas de pesquisa, definimos as bases científicas para a busca automática dos trabalhos e os critérios de seleção. As buscas automáticas foram realizadas nas principais bases científicas adotadas pela comunidade acadêmica na área em que este trabalho se situa: *ACM Digital Library*, *IEEE Xplore*, *Springer Link*, *Scopus* e *Scielo*. Não foram feitas inclusões manuais de trabalhos uma vez que a busca utilizada

resultou em um número elevado de trabalhos relevantes durante a leitura dos artigos selecionados.

Para a realização da busca automática levantamos alguns termos principais (palavras-chave) a partir das perguntas de pesquisa, descritos a seguir: ambientes educacionais digitais (*digital educational-related environment*), interação social (*social interaction*), aprendizado (*learning*) e sistema enativo (*enactive system*). Ainda, considerando que este trabalho está situado no projeto de sistemas Socioenativos, o contexto tecnológico se limitou à tecnologia ubíqua e pervasiva (*ubiquitous and pervasive technology*). Nesse contexto, inteligência computacional foi considerada, sendo esta uma das características técnicas da enatividade computacional. Com base nesses termos, definimos a seguinte *string* de busca para a realização das buscas:

(ubiquitous OR pervasive OR enactive OR sentient OR embodied OR embedded)

AND

((technology OR digital) AND (environment OR system))

AND

(learning OR education OR cognition)

Cumpramos relatar que as buscas foram realizadas com os termos na língua Inglesa. Ressaltamos que consideramos o texto completo, e não apenas título e abstract durante as buscas. Por fim, devido ao grande número de trabalhos e da multidisciplinaridade das bases Springer e Scopus, em ambas às bases os resultados obtidos, após a aplicação da string de busca, aplicamos o filtro de resultados por disciplina (*subject*). Para esse fim, consideramos apenas trabalhos classificados como da área de Ciência da Computação (Computer Science).

2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

A definição de critérios de inclusão e exclusão ajudam a identificar estudos que apresentam evidências diretas relacionadas às perguntas de pesquisa, de tal modo que, assim, se reduza

a probabilidade de vieses. Nessa RSL, consideramos os trabalhos elegíveis a serem incluídos no conjunto final de artigos selecionados considerando critérios de inclusão e exclusão. Tabela 1 apresenta os critérios de inclusão e exclusão definidos.

Tabela 1. Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critérios de Inclusão	
I1	Trabalhos dos últimos 10 anos (2010 - 2020)
I2	<i>Artigos longos e curtos (research article - proceedings), artigos em periódicos e capítulos de livro</i>
I3	Textos em inglês ou português
I4	Texto com o número de páginas entre 4 e 50
I5	Trabalho em contexto educacional (<i>escolas, universidades, laboratórios, centros educacionais...</i>)
I6	Trabalho que aborda o uso de sistemas ubíquos e pervasivos contemporâneos
I7	Trabalho que auxilie a responder às questões de pesquisa:
I7.1	Trabalho que explora contextos sociais (interações ou outros aspectos)
I7.2	Trabalho que aborda pelo menos um dos 4Es (<i>embodiment, enacted, extended, embedded</i>)
I7.3	Trabalho com a perspectiva da ação/percepção
Critérios de Exclusão	
E1	Trabalho que não se enquadra em um dos tipos de trabalhos definidos anteriormente (e.g. livro, tese, abstract, seminars, pre-conference...)
E3	Trabalho que não está no idioma definido
E4	Trabalho fora do intervalo temporal definido
E5	Trabalhos com o número de páginas menor que 4 e maior que 50
E6	Trabalho duplicado

2.4 Extração de Dados

Nesta etapa, para cada um dos artigos analisados, os pesquisadores procederam com a leitura total e pormenorizada de cada um deles. As informações obtidas foram, após isso, inseridas em um formulário online (*Google Forms*), planejado para a finalidade de estruturar as principais informações colhidas da leitura de cada participante do processo de RSL, permitindo organizar a informação para análise posterior.

A Figura 2 apresenta parte do formulário preenchido pelos pesquisadores, e sua versão completa pode ser acessada em:

< https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpkrmXMMXQ-9aIO9SDC5FmZI6Iy_C-2ILCDjfdnkby7dqNqQ/viewform >.

RSL Sistemas Socioenativos: Mapeamento

Formulário específico do GT: Escola

O campo e-mail abaixo é obrigatório para garantir o envio da confirmação de preenchimento. Caso você precise editar a repostas após a submissão, há uma opção de editar respostas na mensagem de confirmação (tanto no próprio navegador, logo após, quanto no e-mail de confirmação enviado).

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

caceffo@ic.unicamp.br

Trabalho Analisado *

Título ou #ID do trabalho analisado.

Ubiquitous Personal Learning Environment (UF

1. Informações Gerais

Informações gerais sobre o artigo, comuns em qualquer revisão sistemática da literatura.

1.1 País de Afiliação dos Autores *

Em qual país ou países estão as instituições dos autores? Em "Outros", separar países por vírgula.

Estados Unidos da América

Canadá

Figura 2. Parte do formulário online preenchido pelos pesquisadores após a leitura pormenorizada de cada um dos artigos.

A Tabela 2 apresenta a primeira seção presente no formulário indicado na Figura 2, contendo informações gerais sobre o artigo, como nome, nacionalidade dos autores, metodologias adotadas e tipo de avaliação.

Tabela 2. Primeira seção do formulário utilizado pelos pesquisadores após a leitura dos artigos.

Informação	Opções a serem escolhidas/preenchidas
------------	---------------------------------------

Trabalho Analisado	Campo aberto
País de Afiliação dos Autores	Lista de principais países, como EUA, China, Brasil etc. Campo aberto ao final para inclusão do nome do país, caso não esteja presente na lista.
Tipo de Instituição	Academia, Iniciativa Privada, Governo e outros (campo aberto)
Contexto de Aplicação	Campo aberto
Público Alvo	Crianças; Adolescentes; Adultos e outro (campo aberto)
Metodologia de pesquisa	Qualitativa; Quantitativa; Estudo de caso; Experimental; Survey (Questionário); Revisão Sistemática da Literatura; outros (campo aberto)
Metodologia de design	Co-design; Design Participativo; Prototipação; Semio-participativo; outros (campo aberto)
Avaliação (O que)	Artefatos ou dispositivos; Experiência das pessoas; Cenário (pessoas e artefatos); Interação
Avaliação (Como)	Análise de vídeos; análise automática; questionário; entrevista. outros (campo aberto)

Por sua vez, a Tabela 3 apresenta a segunda seção do formulário, incluindo informações sobre a tecnologia e formas de interação utilizadas nos estudos.

Tabela 3. Segunda seção do formulário utilizado pelos pesquisadores após a leitura dos artigos.

Informação	Opções a serem escolhidas/preenchidas
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Actuator: Dispositivos de saída (leds, motores etc.); • Microcontroller: Controladores e computadores embutidos (Arduino, etc.) • Display: tvs, Projetores, Painel de LED etc.; • Embedded: Tecnologias embarcadas, embutidas em algo; • NUI: Tecnologias de interfaces naturais, como Kinect e derivados; • Robotics: Uso de robôs, como o mbot; • Sensores de entrada: Proximidade, cor, toque, microfone, câmera, oxímetro etc.; • Tabletop: Mesa interativa com display embutido e outros dispositivos tangíveis; • Tangible: Informação digital pela manipulação de objetos físicos; • Wearable: Tecnologias vestíveis, como roupas e acessórios inteligentes; • Wireless: Tecnologias de comunicação sem fio, como Wi-Fi e Bluetooth. • Outros (campo aberto)

Forma de interação	<ul style="list-style-type: none"> • Embodied Interaction: Interação com uso do corpo de forma natural e significativa (vide Dourish) • Full-body Interaction: Interação que envolve o uso do corpo de forma completa • Gaze: Interação por meio do olhar (eyetracking) • Gesture: Interação por meio de gestos, intencional • Motion: Interação por meio de movimento, não necessariamente intencional • Physiological Information: ECG, HR, GSR, etc. • Tangible Interaction: Interação (toque, abraço, etc.) por meio de objetos físicos • Voice: Interação por meio do uso da voz • Outros (campo aberto)
Embodiment	<ul style="list-style-type: none"> • Bodily Actions: Ação corporal (batimento cardíaco, posição da cabeça, olhos etc.) • Body Movements: Qualquer tipo de movimento do corpo, como braços, pernas etc. • Embodied Action: Ação perceptualmente guiada (Varela et al.) • Embodied Cognition (EC): Cognição não contida apenas no cérebro, envolve o corpo • Embodied Interaction: Uso do corpo de forma natural e significativa (vide Dourish) • Full-body Interaction: Interação que envolve o uso do corpo de forma completa • Outros (campo aberto)

Finalmente, a Tabela 4 apresenta a terceira e última seção do formulário, incluindo informações sobre a enatividade, aspectos sociais e educacionais dos artigos lidos.

Tabela 4. Terceira seção do formulário utilizado pelos pesquisadores após a leitura dos artigos.

Informação	Opções a serem escolhidas/preenchidas
Enativo	<ul style="list-style-type: none"> • Action: Ato de agir sobre o mundo, fundamentalmente inseparável de percepção • Autopoiesis: Capacidade de organismos de produzirem a si próprios (Maturana) • Embodied Cognition (EC): Cognição não contida apenas no cérebro, envolve o corpo • Embodied Mind: Cognição como corpo e mente interdependentes (Varela et al.) • Sense-Making: Formação de significados (sentido) por meio de interações • Ontogenetic Drift: Aprendizado como mudança constante, uma história (Maturana) • Perception: Ato de perceber o mundo, fundamentalmente inseparável de

	<ul style="list-style-type: none"> ação Outros (campo aberto)
Social	<ul style="list-style-type: none"> Social Awareness: Consciência da influência de outros e sobre outros Collaboration: Colaboração/participação/cooperação para resolver um problema Competition: Competição entre duas ou mais pessoas (e.g., jogo competitivo) Conversation: Uso de linguagem para comunicação (voz, gestos, expressões etc.) Coordination: Ações coordenadas entre diferentes pessoas, podendo existir liderança Group Behavioral Changing: Mudança de comportamento por interação social Group Interaction: Dinâmica com a qual membros de um grupo interagem entre si Social Fiction: Imaginar, de forma social, realidades alternativas ou possíveis futuros Social Interaction: Processo de influência mútua entre pessoas Outros (campo aberto)
Aprendizado	<ul style="list-style-type: none"> Active learning: Além da transmissão de informação; construção de conhecimento. Children teaching: Criança instrui outra criança ou robô Cognition: Processo mental gerado a partir da percepção, atenção, linguagem, ação Collaborative learning: Ações coletivas e tarefas em grupo) Creative learning: Aprender fazendo dando origem a criação de novos produtos Embodied learning: Aprendizado baseado no uso de metáforas corporais Empirical/experiential: Promoção do desenvolvimento (Dewei), "hands on" Informal learning: Ações, interações e experiências (ensino não-formal) Ludic (playful learning): Brincadeiras (jogos, descoberta, exploração, etc.)) Programming teaching: Aprendizagem e ensino de conceitos de programação Task resolution: Aprendizado com construção relacionada a resolução de uma tarefa Teaching children: Aprendizado focado em ensino de crianças Outros (campo aberto)

2.5 Análise de Qualidade

Definimos um conjunto de critérios claros para análise de qualidade. Embora a análise de qualidade seja uma tarefa subjetiva em sua essência, tais critérios ajudaram a obtermos uma

análise mais precisa e reproduzível da RSL. Para tanto, foram definidas questões sobre variáveis independentes e variáveis dependentes.

As variáveis independentes levam em consideração aspectos científicos gerais do artigo, tais como: descrição do processo de design, apresentação da metodologia do estudo, existência de aplicação prática e participação de usuários na avaliação. Esses são critérios chaves sobre a qualidade de pesquisas que envolvem design de sistemas e aspectos humanos em computação. Adicionalmente, incluímos duas variáveis independentes baseadas em citações, sendo a primeira relacionada às citações do próprio artigo e a segunda ao periódico ou conferência em que foi publicado.

Apresentamos em seguida as questões referentes às variáveis independentes:

- I1. O processo de design está descrito em detalhes?
- I2. A metodologia do estudo está descrita em detalhes?
- I3. Há aplicação prática no estudo?
- I4. Existe alguma avaliação do sistema proposto?
- I5. Há participação de usuários durante a avaliação?
- I6. Quantas citações o artigo tem?

$$I6 = \frac{\left(\frac{\text{number of citation}}{2020 - \text{year of publication}} \right)}{\text{max citation}}$$

, onde:

number of citation: Número total de citações do artigo no *Google Scholar*;

year of publication: Ano da publicação do artigo;

max citation: Maior número de citação entre os artigos selecionados da revisão.

- I7. Qual é o h5-index do *journal* ou da conferência ao qual o artigo pertence?

$$I7 = \frac{h5-index}{max\ h5-index}$$

, onde:

h5-index: Índice *h5* da revista ou conferência no *Google Scholar*;

max h5-index: Maior *h5* entre as revistas ou conferências com artigos selecionados na revisão.

O resultado final das variáveis independentes é sua média aritmética e segue a equação a seguir:

$$IVT = \frac{\sum_{i=1}^n IV_i}{n}$$

, onde:

IV_i: Valor atribuído para questão *i*, sendo que *IV_i* é 0 ou 1 para questões de 1 a 5 e o resultado para fórmula I6 e I7 para questões 6 e 7 respectivamente;

n: Número total de questões sobre variáveis independentes (*n*=7).

As variáveis dependentes estão relacionadas com as com categorias que elencam a contribuição da pesquisa para temas ligados ao foco desta revisão. Para as variáveis dependentes, as seguintes questões foram definidas e aplicadas:

D1. O trabalho aborda a categoria “tecnologia”?

D2. O trabalho aborda a categoria “interação”?

D3. O trabalho aborda a categoria “*embodiment*”?

D4. O trabalho aborda a categoria “enação”?

D5. O trabalho aborda a categoria “social”?

D6. O trabalho aborda a categoria “aprendizado”?

Nesta revisão sistemática, consideramos que as variáveis dependentes têm importâncias diferentes. Assim, as variáveis D1, D2 e D3 possuem peso *w*=1 e as variáveis D4, D5 e D6, peso *w*=2. Essa diferença deve-se ao contexto de pesquisa na qual essa RSL está inserida.

Em particular, queremos enfatizar aspectos sociais e emocionais devido à natureza dos problemas de pesquisa abordados no projeto Socieonativos.

O resultado final das variáveis dependentes é sua média ponderada e segue a equação a seguir:

$$DVT = \frac{\sum_{j=1}^m w_j \times DV_j}{\sum_{j=1}^m w_j}$$

, onde:

w_j : peso da questão j ;

DV_j : valor da questão j , sendo 0 quando não aborda a categoria e 1 quando aborda a categoria;

m : Número total de questões sobre variáveis dependentes ($m=6$).

Por fim, após o cálculo das variáveis independentes e dependentes é calculada a média aritmética entre os valores obtidos.

$$DVT = \frac{IVT + DVT}{2}$$

Ao final, calcula-se a média entre IVT e DVT. Isso é feito para cada paper. O valor final é normalizado entre 0 e 1.

A análise de Qualidade avaliou os trabalhos do conjunto de seleção final considerando a relevância técnica e conceitual para o contexto do projeto Sistemas Socioenativos através das variáveis independentes, além dos conceitos técnicos e atuais referentes às variáveis dependentes que podem apontar descritores relevantes para as perguntas de pesquisa propostas.

3. Resultados

Esta seção apresenta os resultados obtidos em cada uma das quatro etapas da RSL, que consistem em: busca e seleção automática de trabalhos nas bases selecionadas; leitura de

resumo e título; leitura detalhada com objetivo de filtrar a seleção inicial; e leitura focada em descritores e categorias a fim de responder às perguntas de pesquisa.

A etapa de seleção inicial dos artigos ocorreu entre julho e agosto de 2020, em que foi realizada uma busca automática nas bases de dados definidas utilizando a string de busca apresentada na Seção 2. Consideramos os critérios de inclusão da Tabela 1. Foram selecionados um total de 4.464 trabalhos no conjunto “seleção inicial” para serem analisados. Desta seleção 2.543 trabalhos são da base ACM DL, 495 trabalhos são da base IEEE Xplore, 1076 trabalhos são da base Springer, 398 trabalhos são da base Scopus e 2 trabalhos são da base Scielo. Nenhuma inserção manual ocorreu em nenhuma etapa de revisão.

Na segunda etapa, que consistiu da leitura do título, do resumo e das palavras chaves de cada artigo, os critérios de inclusão I5 e I6 foram validados para cada seleção, assim como um filtro manual em duplicatas e trabalhos fora do objetivo desta pesquisa. Nesta etapa foram selecionados 324 trabalhos, sendo portanto excluídos 4.140.

Na etapa seguinte, os trabalhos foram lidos por completo a fim de constatar se os critérios I5 e I6 foram atendidos e se o trabalho abordou os conceitos de interesse das perguntas de pesquisa. Este processo foi realizado por cinco pesquisadores que dividiram aleatoriamente blocos de trabalhos da seleção original para cada etapa. A partir dessa análise, 104 artigos foram incluídos no conjunto de seleção final, que representa o conjunto a ser analisado cuidadosamente a fim de identificar os elementos de interesse propostos. Assim, foram excluídos 210 artigos para a seleção final. A Figura 3 ilustra o processo baseado no Protocolo PRISMA e os resultados de cada etapa (identificação, triagem, elegibilidade e trabalhos selecionados).

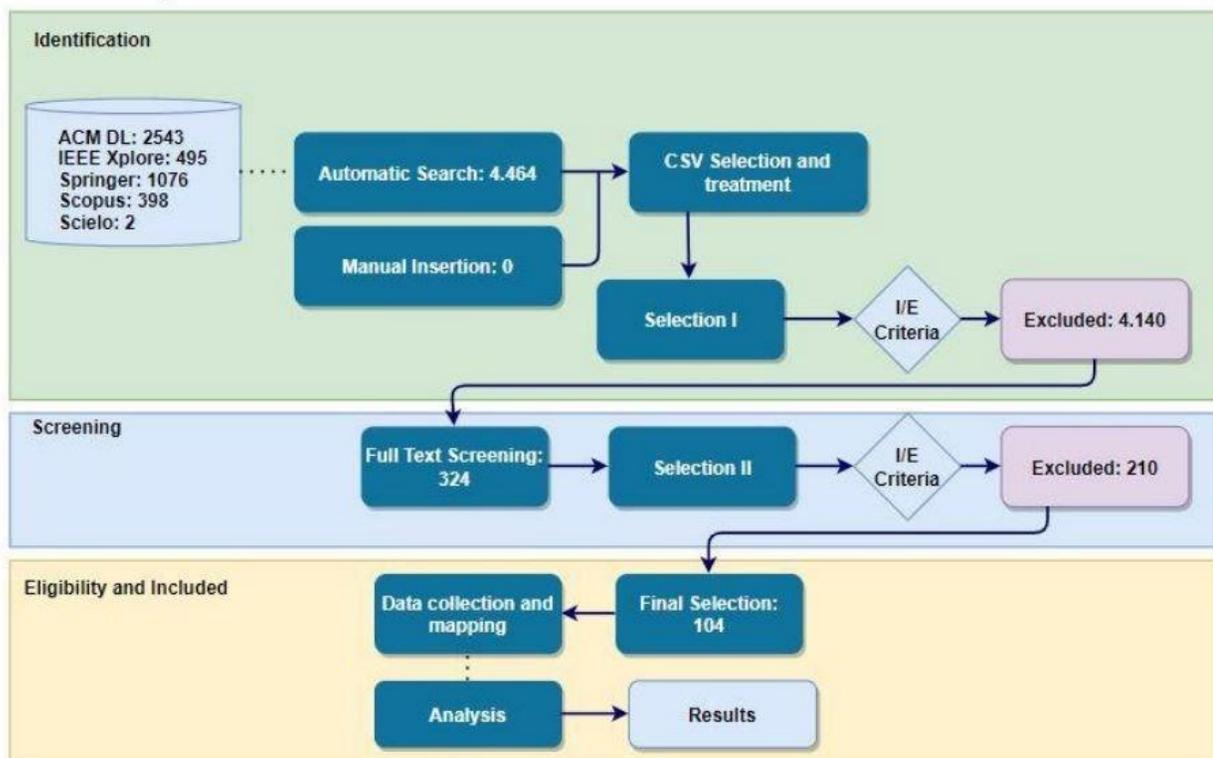


Figura 3. Fluxograma do processo de seleção de artigos nas bases definidas. Foram consideradas três etapas de seleção e uma de análise de metadados e descritores com base nas categorias definidas nas perguntas de pesquisa.

3.1 Resultados Gerais sobre os Trabalhos Selecionados

A Figura 4 apresenta a proporção por tipo de artigos da seleção final. Dos trabalhos do conjunto da seleção final, 51,9% corresponderam a trabalhos publicados em periódicos; 46,2% corresponderam a trabalhos publicados em anais de conferências e congressos científicos; e 1,9% corresponderam a capítulos de livros (cf. Figura 4). Extensões de artigos para livros que tivessem conteúdo similar e não apresentassem grandes contribuições foram excluídos como duplicata mantendo a versão mais completa do texto.

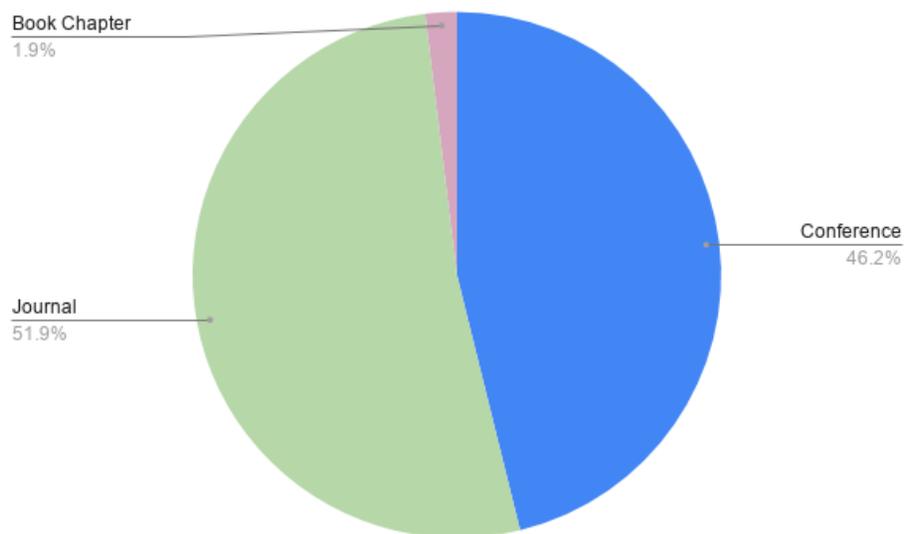


Figura 4. Categoria de trabalhos encontrados na seleção final.

A Figura 5 apresenta os periódicos e eventos científicos em que os artigos da seleção final foram publicados. Embora o número de veículos de publicação aos quais os artigos estão registrados seja grande, existem periódicos e congressos que aparecem com maior expressão (Figura 5). Destacamos os seguintes congressos: Interaction Design and Children (IDC) com 6 publicações da seleção final, Conference on Human Factor in Computing Systems (CHI), ACM International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction (TEI), International Conference on Human-Computer Interaction (HCI) e International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL) com 4 publicações cada na seleção final. Os periódicos com maior expressão no conjunto de seleção final foram: Educational Technology & Society com 4 trabalhos, Interactive Learning Environments, Intelligent Virtual Agents e British Journal of Educational Technology com 2 publicações cada.

Conferences/Journals

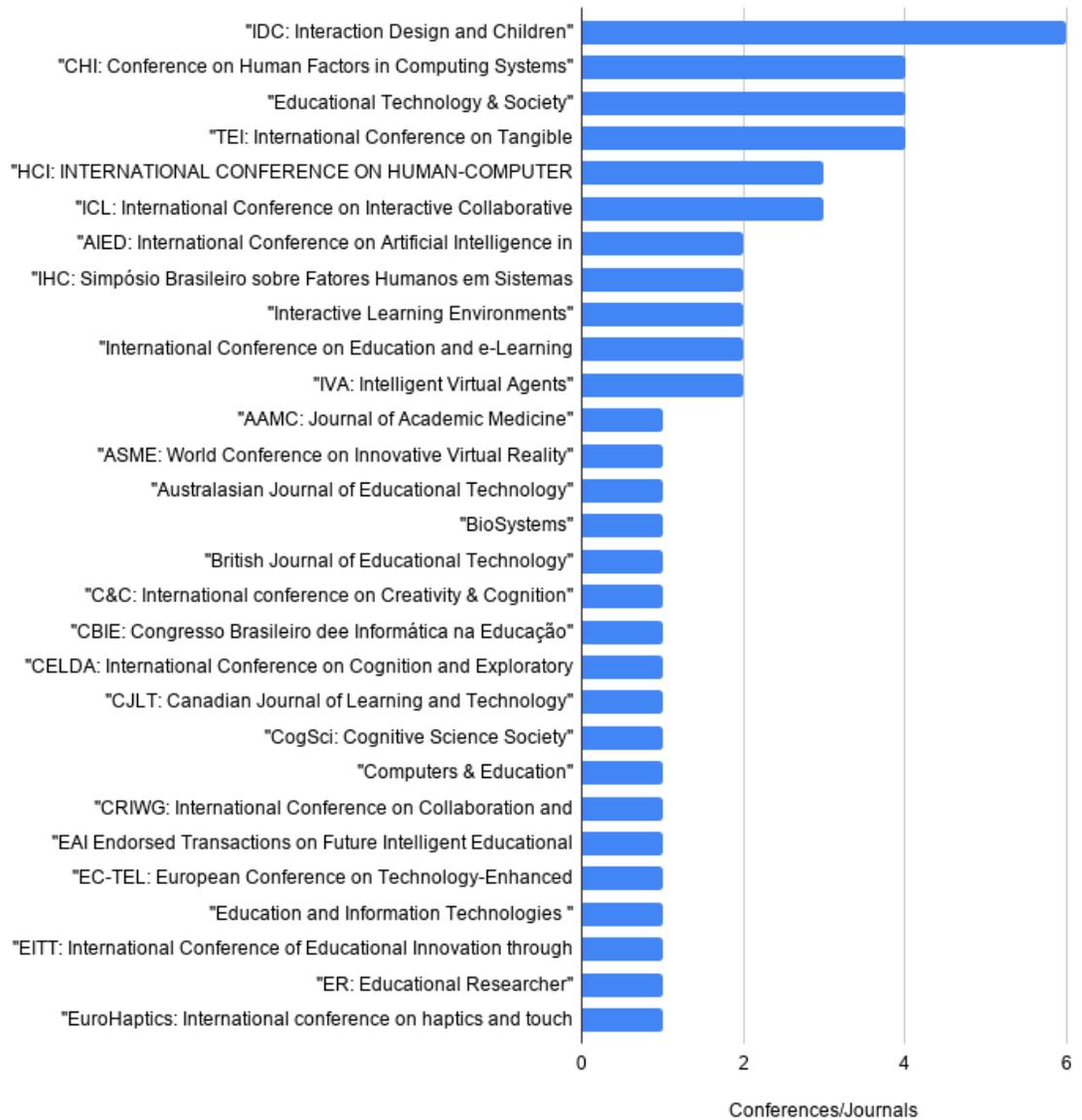


Figura 5. Os principais periódicos e eventos associados aos trabalhos da seleção final.

A Figura 6 apresenta o local de filiação dos autores dos artigos da seleção final. A América do Norte (vindo dos Estados Unidos e Canadá), seguida da Taiwan, China e Brasil foram os locais de maior expressão. O Reino Unido e outros países europeus se destacaram em seguida (Figura 6). Nos trabalhos seleccionados, 93.3% representam afiliações de seus autores ao contexto acadêmico, 2.9% a instituições de governo (em várias esferas) e 1,9% a iniciativas privadas (indústria e negócios).

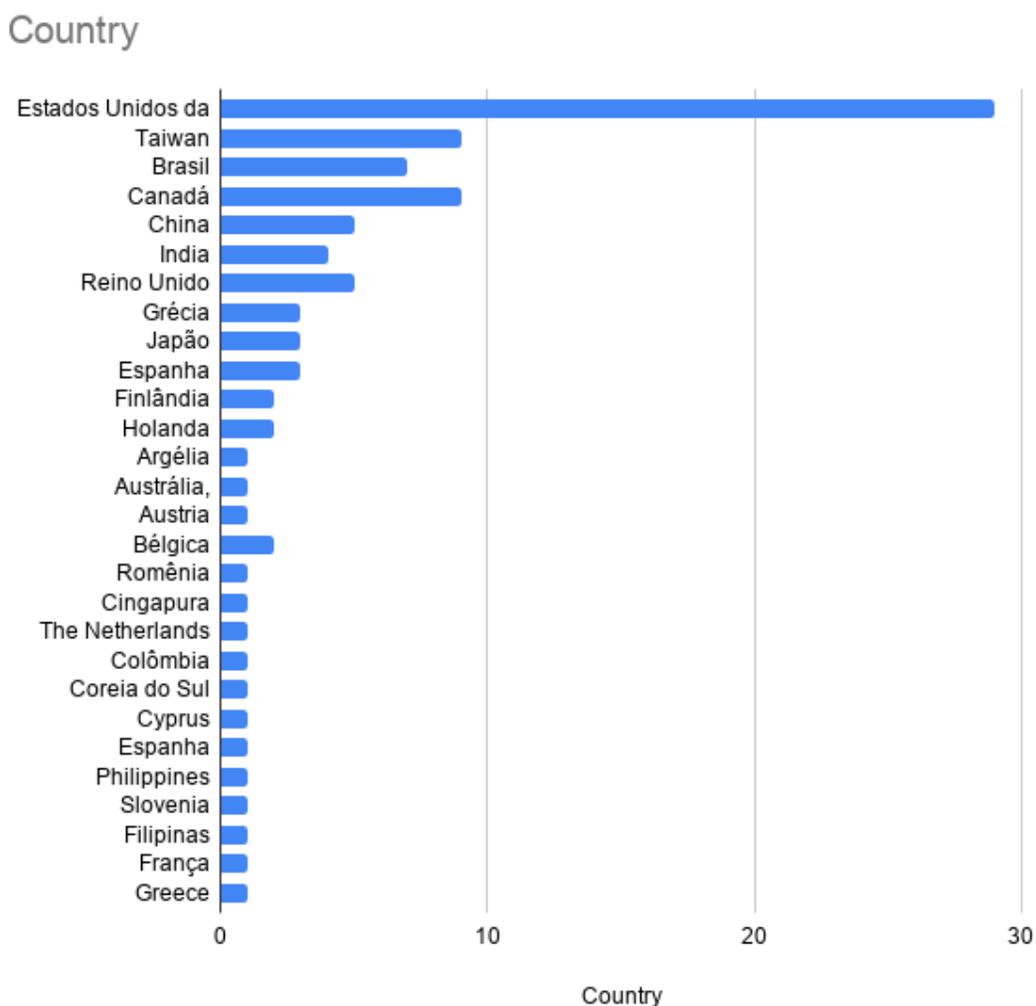


Figura 6. Locais relacionados aos autores dos trabalhos selecionados.

Figura 7 apresenta uma análise sobre os anos de publicação dos artigos. Com relação ao interesse no tópico estudado ao longo do tempo realizado pela consulta (Figura 7), o ano de 2016 se destaca com 18 publicações na seleção final; nota-se também que um padrão parece se manter desde 2012. O ano de 2020 aparece com um volume baixo devido a esta pesquisa ter se iniciado em maio deste mesmo ano.

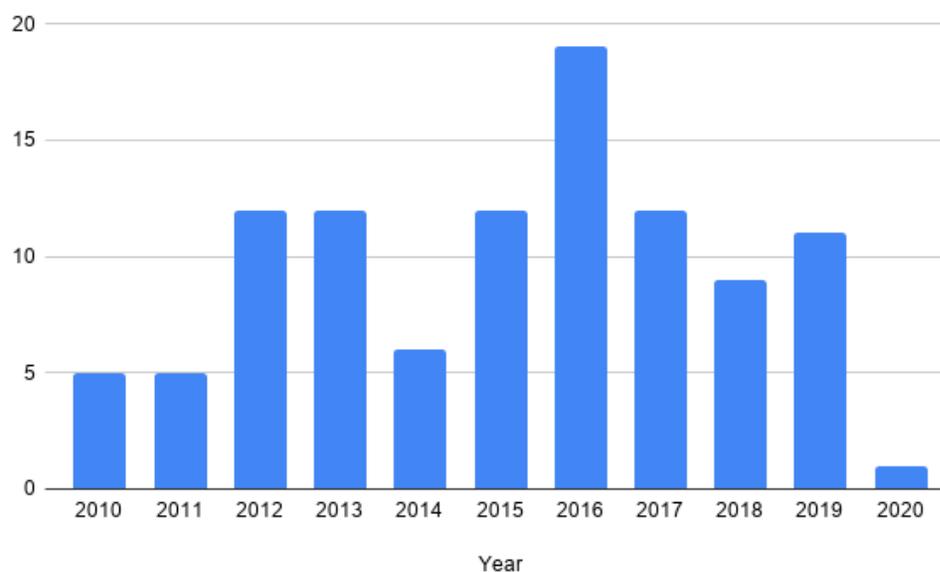


Figura 7. Ano em que os trabalhos selecionados foram publicados.

Figura 8 apresenta que a pesquisa dos estudos selecionados é principalmente fundamentada em metodologias de base qualitativa (35%), estudos experimentais (31%) e estudos de caso (32%); também estudos quantitativos estão presentes, embora comparativamente em menor escala (18% dos trabalhos). Alguns trabalhos apresentam mais de uma abordagem metodológica sendo que as categorias apresentadas podem estar presentes no mesmo trabalho. Outras metodologias, que incluem trabalhos onde este ponto não é explícito, ficaram com menos de 3%.

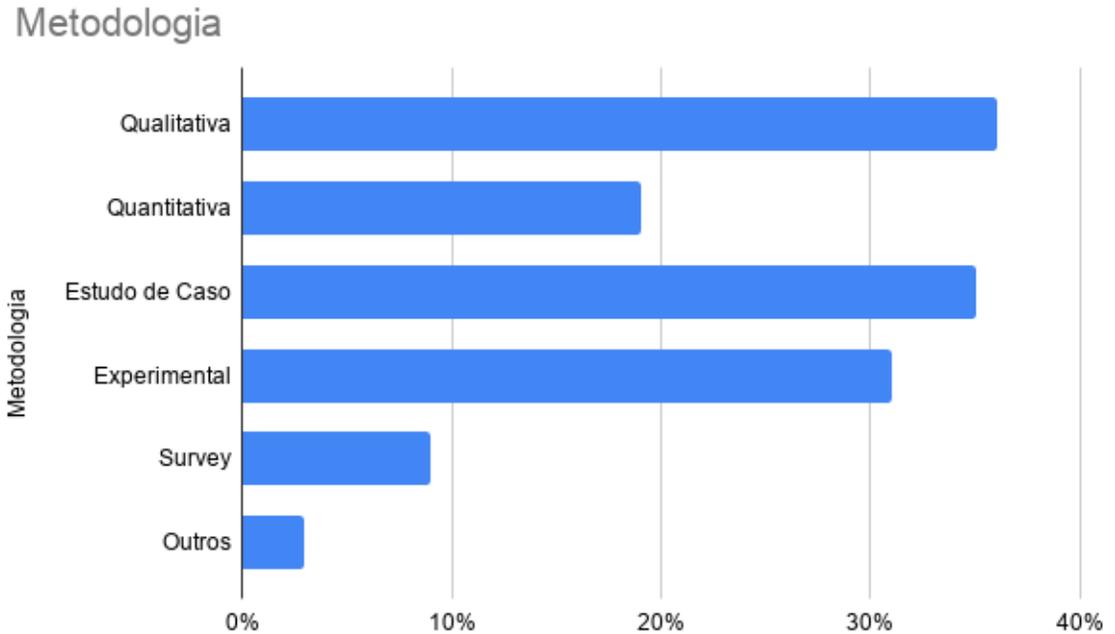


Figura 8. Metodologia dos trabalhos do conjunto de seleção final.

Os estudos naturalmente envolvem o elemento humano dos processos de interação. São reportados como público alvo: Adultos (24%), Adolescentes (24%), Crianças (41,3%). Em 10,6% dos trabalhos, o público alvo não é especificado.

Quanto ao design apresentado nos artigos (Figura 9), 49% envolveram prototipação, sendo a maioria dos casos. A outra metade se divide em co-design (9%) e design participativo (7%). Trabalhos que não discutiram ou apresentaram explicitamente o seu design aparecem com menos de 9%.

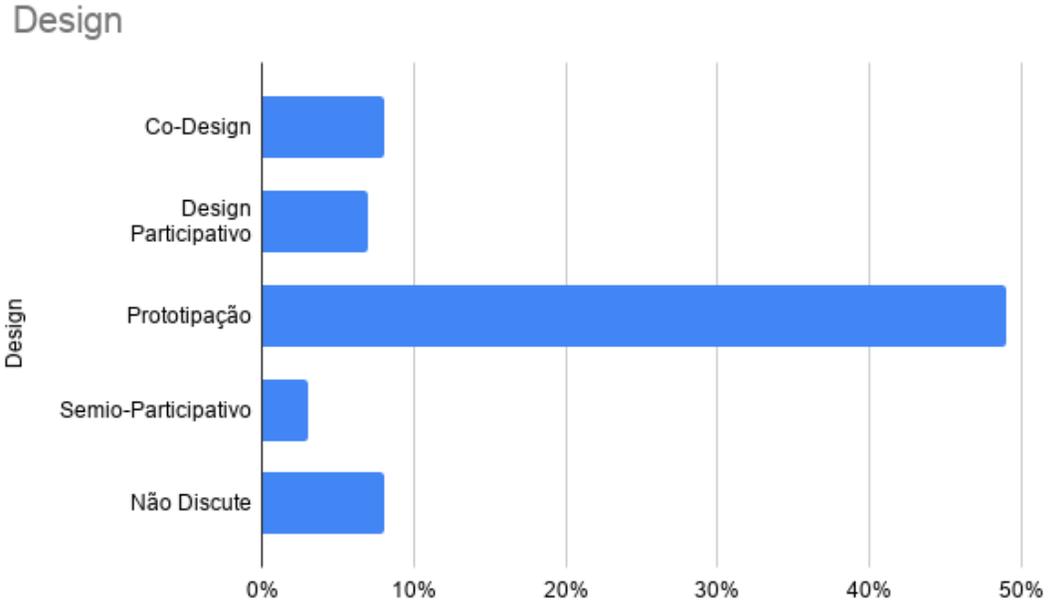


Figura 9. Tipo de design dos trabalhos selecionados.

O processo de avaliação considerou que tipo de dado ou elemento da pesquisa foi avaliado e o processo como a avaliação foi realizada. Existe intersecção entre os resultados sendo que mais de uma resposta poderia estar presente em um mesmo trabalho. Com relação ao que foi avaliado, 49,4% dos estudos avaliaram a experiência das pessoas envolvidas; 31% avaliaram a interação entre as pessoas e algum serviço ou dispositivo; 15,2%, dispositivos e artefatos tecnológicos (Figura 10). O restante não apresentou uma avaliação explícita no estudo.

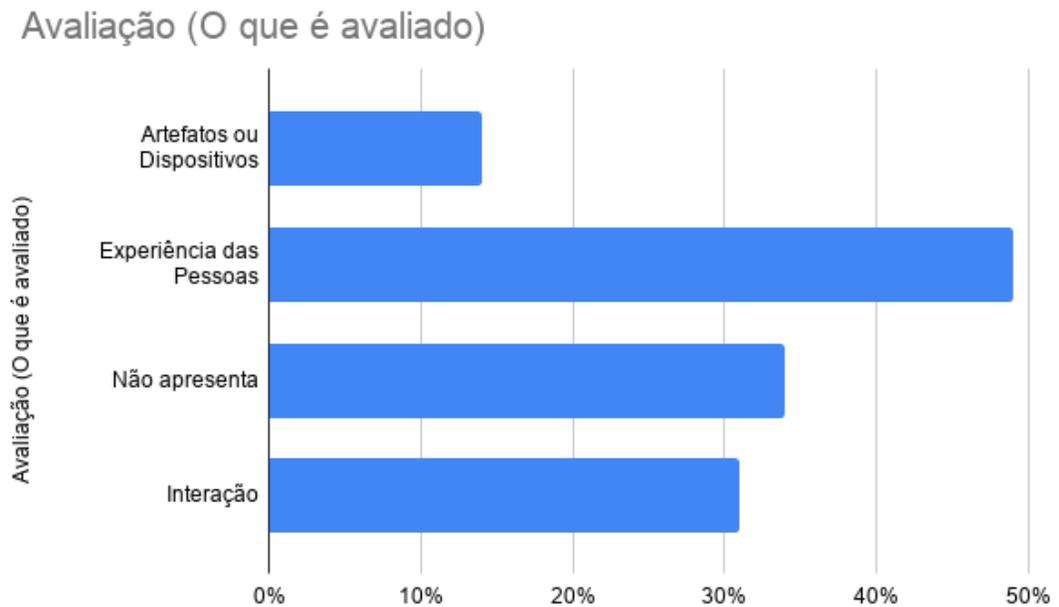


Figura 10. Objetos da avaliação presentes nos trabalhos selecionados.

Figura 11 apresenta os métodos de avaliação presentes nos artigos selecionados. 40% envolveram entrevista com participantes (entre eles usuários, pesquisadores, pedagogos e outros envolvidos); 33% das avaliações foram conduzidas através questionários; 31% envolveram análise de vídeo, como rastreamento de pontos de interesse ou posição de artefatos com relação a usuários; e 14% envolveram análise automática. O restante dos estudos não discutiu processos de avaliação (Figura 11).

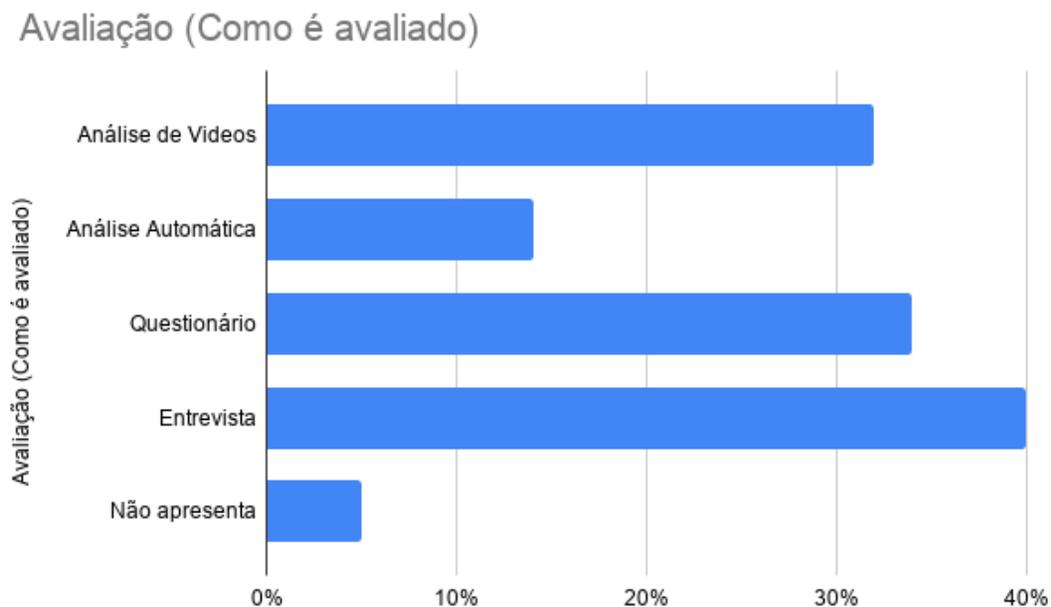


Figura 11. Métodos de avaliação presentes nos trabalhos selecionados.

3.2 Resultados Preliminares sobre Tecnologias e Formas de Interação

Foram analisados descritores referentes às categorias propostas na investigação desta RSL (Figura 12). As tecnologias apresentadas nos trabalhos destacaram o uso de artefatos tangíveis (30,5%) e tecnologias que envolviam display (27%). Sensores estavam presentes em 22% dos estudos e interfaces de usuário naturais (NUI) em 18%. Outros descritores presentes envolveram tecnologias vestíveis (*wearable*) (12%) e *embedded* (13%); assim como o uso de robôs (5%).

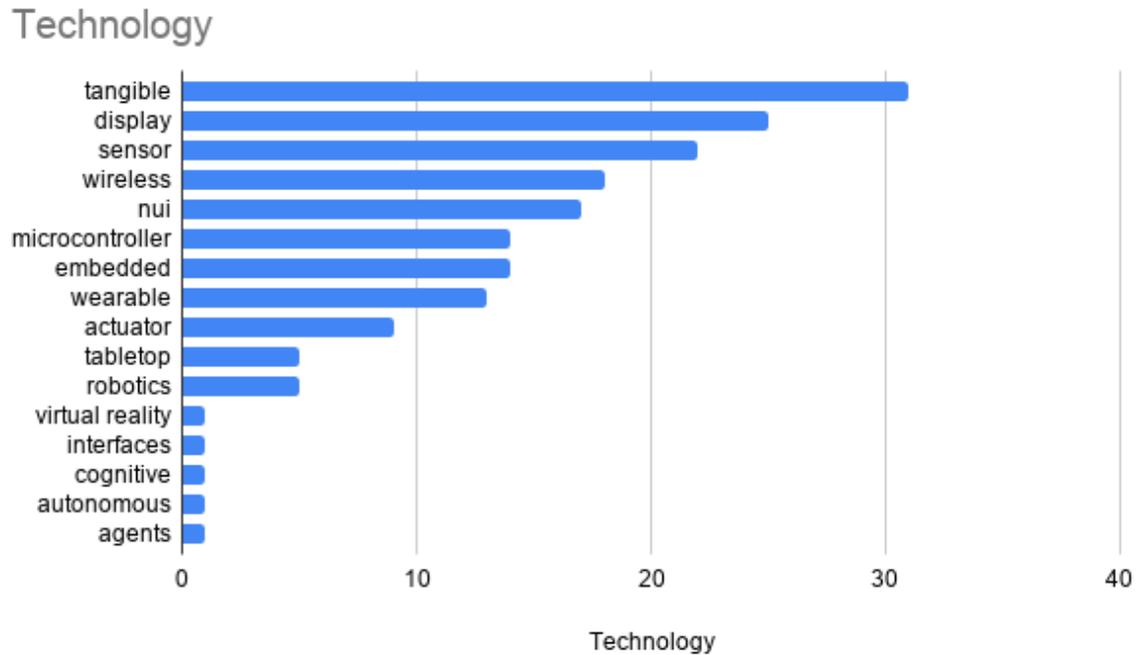


Figura 12. Descritores referentes às tecnologias presentes nos estudos selecionados.

Mais de um descritor poderia estar presente em um mesmo trabalho.

Com relação às interações identificadas nos trabalhos (Figura 13), destacam-se as interações tangíveis, com 41%, seguidas de interações com o corpo inteiro (33%) e interações por gesto (28%) utilizadas para processos que envolvem análise automática. Interações por movimento e interações “*embodied*” foram encontradas de forma expressiva nos trabalhos com 25% e 20%, respectivamente.

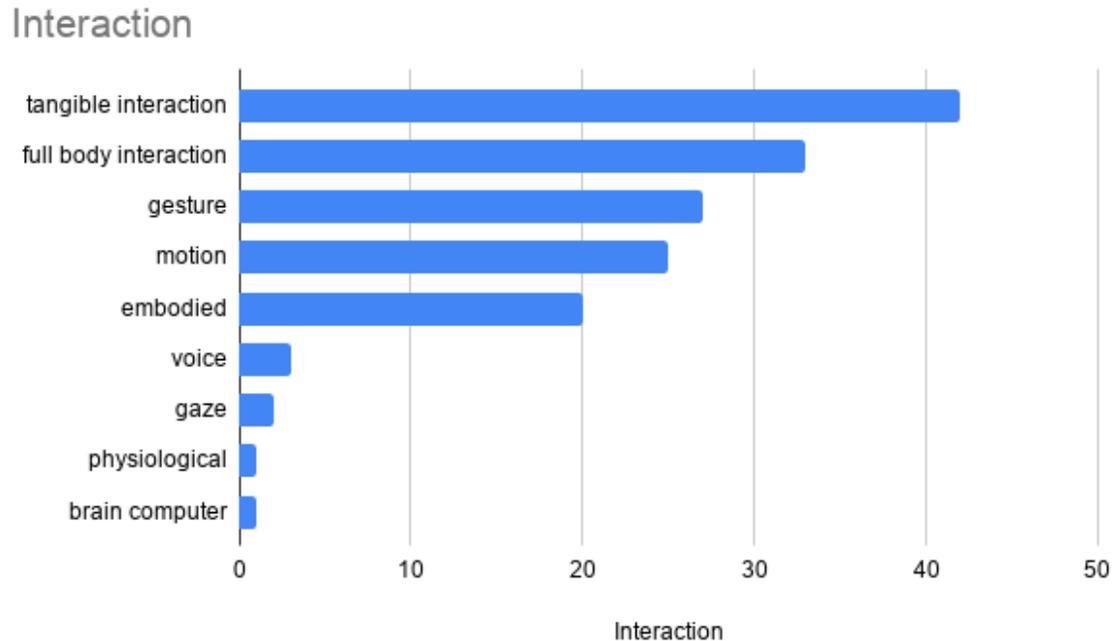


Figura 13. Interações abordadas nos trabalhos selecionados.

Sistemas Socioenativos são baseados em ambientes com tecnologia pervasiva integrada a ações que envolvem o uso do corpo incorporadas de modo natural e significativo. Duas categorias são importantes para uma análise das relações sociais e tecnológicas apresentadas nos trabalhos, sendo o conceito de “*Embodiment*” (Figura 14) e conceitos referentes a sistemas Enativos (Figura 15) os mais relevantes.

Os trabalhos selecionados abordaram o conceito de “*Embodiment*” (Figura 14) especialmente com relação a “*embodied cognition*” (40%), que investiga como características da cognição são moldadas e estão relacionadas aos aspectos que envolvem todo o corpo. Também estão presentes conceitos de interação *embodied* (18,3%), que envolve o uso dos sentidos como movimentos ou gestos; e aprendizado *embodied* (5%) que é a ação de usar o corpo no processo de aprendizado.

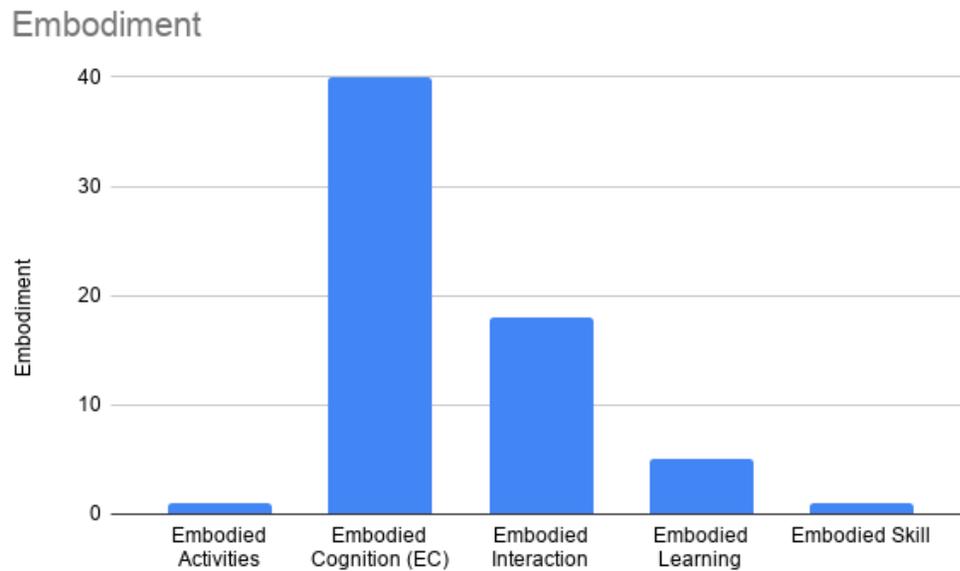


Figura 14. O conceito de “Embodiment” abordado nos trabalhos selecionados.

3.3 Resultados Preliminares sobre Enatividade, Aspectos Sociais e Educacionais

A categoria seguinte trata de descritores relacionados a enação encontrada nos estudos, baseada no envolvimento do corpo sem o controle consciente do sistema, permitindo a enação de sentidos e significados por meio do “aprender fazendo” (Figura 15). Foram identificados conceitos referentes a *embodied cognition* (48,7%); Ação (30,1%); Percepção (20%); e *sense-making* (19%).

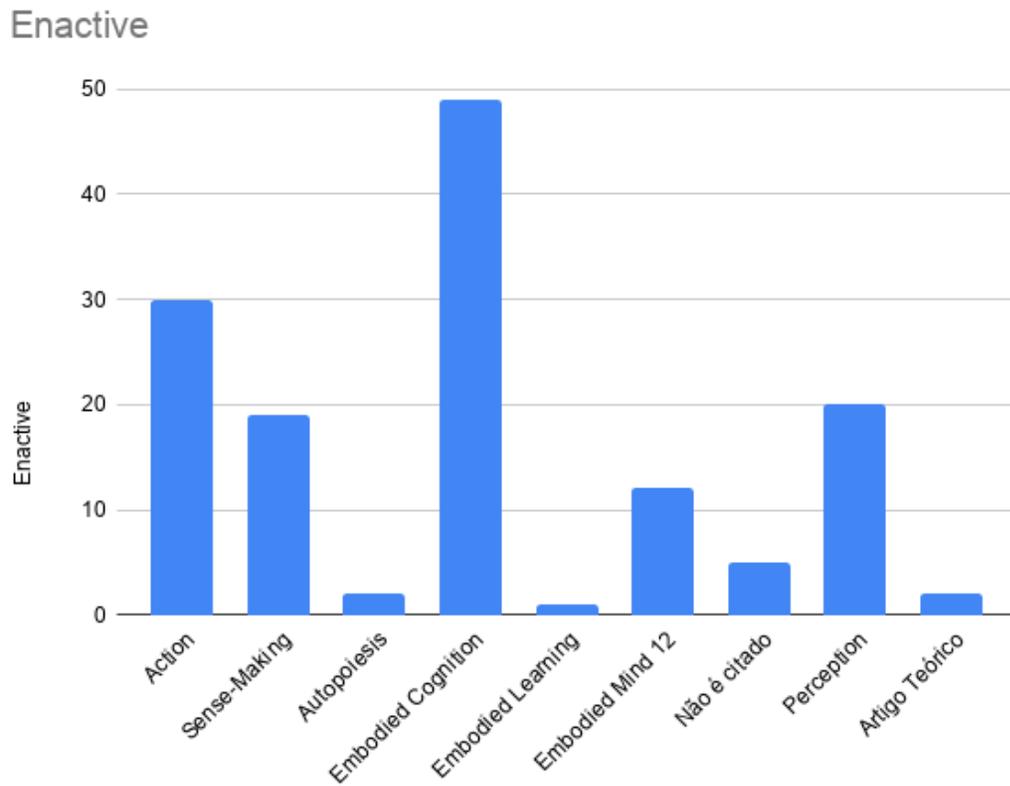


Figura 15. O conceito de Enação abordado nos trabalhos selecionados.

Quanto a forma com que os trabalhos utilizam o aspecto social, fomentando interações e trabalhos em grupo (Figura 16), os estudos apresentaram de forma consistente colaboração em suas práticas e atividades (37,9%); além de conversação (22%), ações típicas de trabalhos em grupo. Consciência social (20%); e interação social e em grupo (17% e 15% respectivamente) também se destacaram nesta categoria.

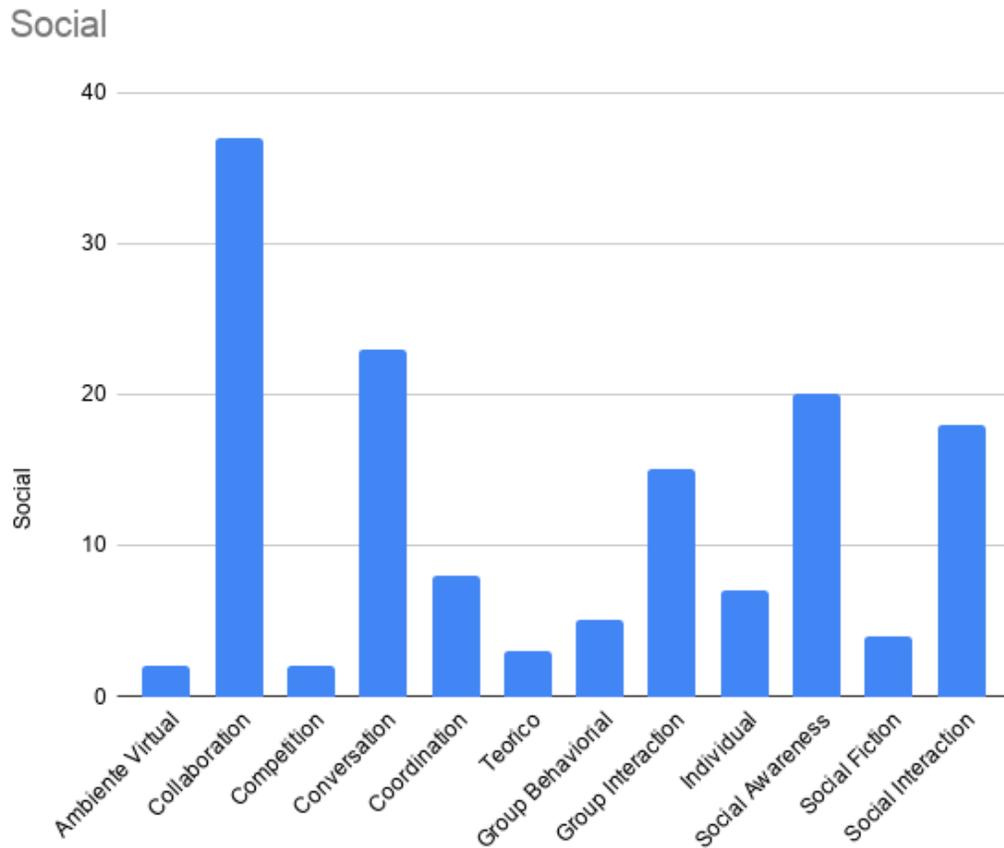


Figura 16. O aspecto social e seus descritores encontrados nos trabalhos selecionados.

Por fim, considerando a importância do contexto ao qual o trabalho se situa, em ambientes de aprendizado voltados para crianças, o aspecto mais importante é a forma com que os estudos trataram o tema de aprendizado e cognição (Figura 17). Nesta categoria, o conceito mais encontrado no conjunto de trabalhos selecionados foi *embodied learning*, com 37,4%. Ainda destacamos conceitos relacionados ao processo cognitivo de aprendizado, com 27,8%; e lúdico e divertido, com 25%; seguido de aprendizado ativo (22%); e resolução de tarefas (20%).

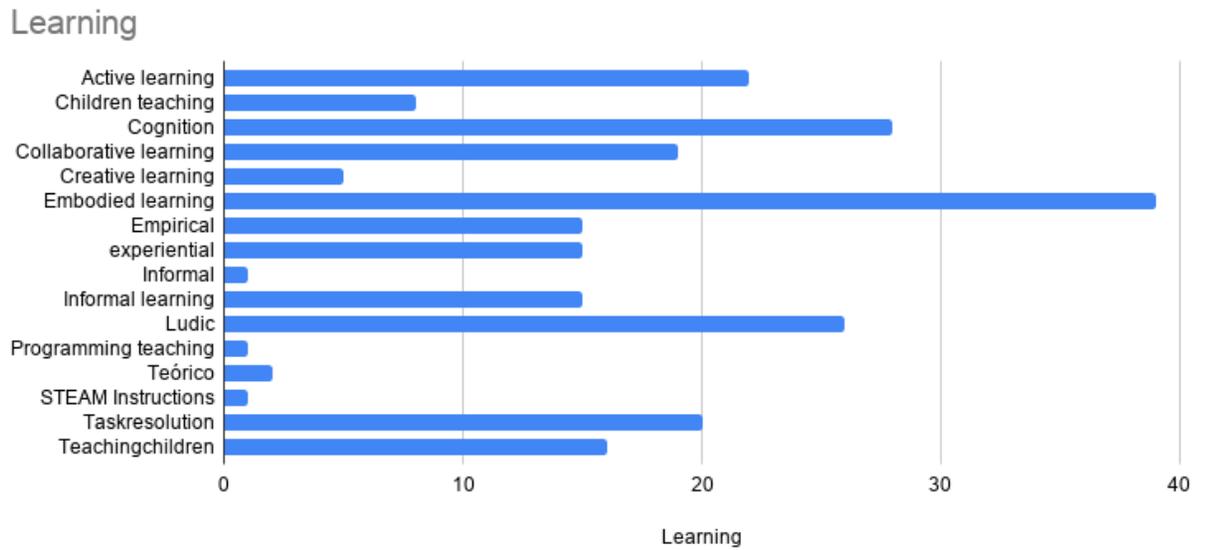


Figura 17. O conceito de aprendizado abordado nos trabalhos selecionados.

3.4 Resultados Sobre a Análise de Qualidade da Revisão Sistemática

A análise de qualidade dos trabalhos selecionados seguiu o protocolo definido na Seção 2.5 com base nas variáveis dependentes e independentes definidas. Figura 18 representa uma seleção de 25 dos 104 trabalhos com base na variância média dos intervalos. Os cálculos apresentam valores normalizados de 0 a 1.

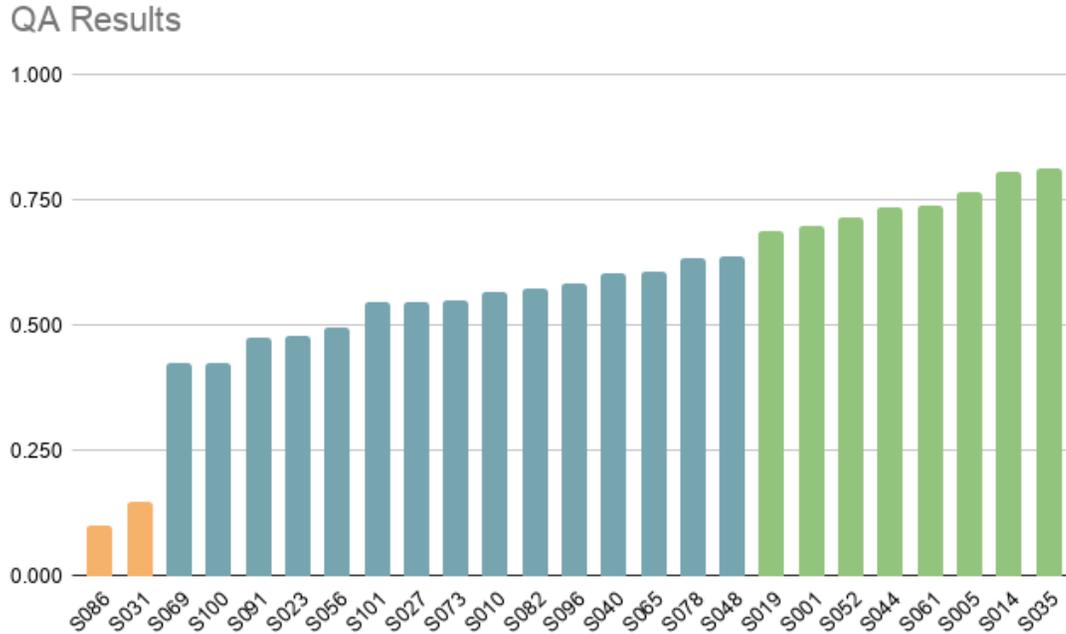


Figura 18. Análise de qualidade baseada na seleção final. A identificação S0n representa a ID do trabalho na seleção final. As cores laranja representam um valor fraco para a análise de qualidade enquanto artigos na cor verde representam um valor alto indicando a qualidade do artigo selecionado.

A Figura 19 apresenta um gráfico em radar da seleção anterior. Ressaltamos que 45% dos estudos obtiveram um valor acima de 0.7. 51% dos trabalhos apresentaram um valor superior a 0.5. Isso reforça a qualidade da seleção final dos artigos nesta RSL.

Quality Assessment Results

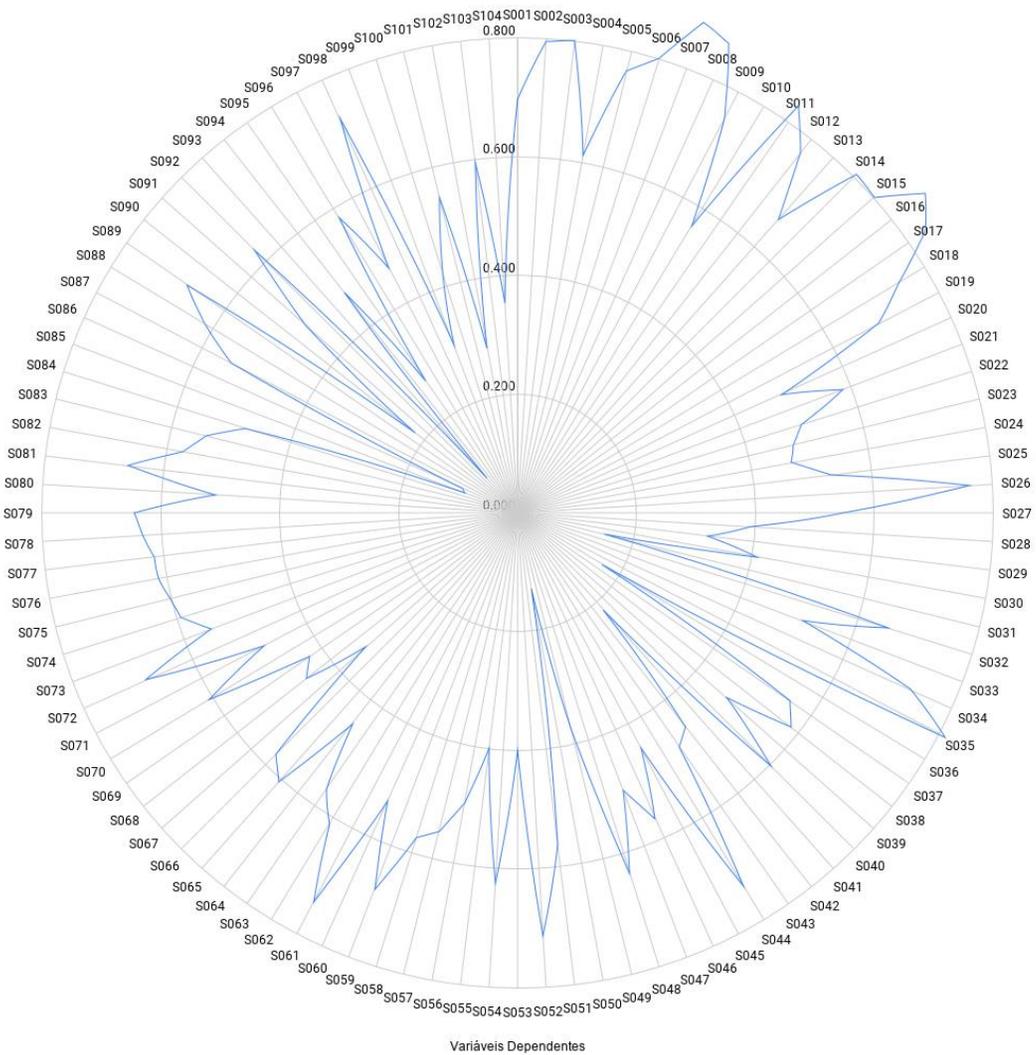


Figura 19. Análise de qualidade representada em gráfico de radar.

Dos 104 estudos selecionados (Figura 19), 39% apareceram com os maiores índices (entre 0,60 e 0,80) que se destacaram na seleção realizada. Seus temas, implementações e soluções se relacionaram diretamente com esta pesquisa em mais de uma categoria utilizada na seleção dos descritores. Do restante, 49,7% apresentaram um índice superior a 0.5. Esses

apresentaram relação direta com pelo menos duas das categorias relacionadas às perguntas de pesquisa desta RSL.

4. Discussão

Esta RSL revelou que trabalhos publicados em periódicos e trabalhos publicados em conferências ocupam um espaço equivalente na seleção final obtida. Embora ocorrido de forma orgânica, seguindo a seleção do protocolo PRISMA, esse resultado denota um equilíbrio entre o tipo de material fonte, ressaltando a importância de trabalhos publicados em conferências e anais de eventos no contexto deste estudo.

Quanto à origem dos trabalhos selecionados, a predominância da América do Norte na origem de afiliação dos autores das contribuições poderia ser preocupante, mas a presença forte de países asiáticos e mesmo do Brasil nos resultados torna plural o interesse pelo tema. Destacam-se, no entanto, os Estados Unidos que aparece com uma frequência muito acima da média com relação a outros locais.

O interesse no assunto tem se mantido ao longo dos anos com um certo padrão desde 2012 com destaque para o ano de 2016, em que o interesse pelo tema pareceu ter aumentado; consequência que pode estar relacionada a popularização de sistemas ubíquos e sua importância cada vez maior em ambientes sociais e educacionais.

Os estudos são predominantemente qualitativos em sua metodologia de pesquisa e neles prevalece o universo infantil como público-alvo (65,3% quando incluídos também adolescentes). As estratégias na maioria dos casos estão voltadas para fomentar o ensino criativo através de atividades sociais e que utilizam metáforas corporais. Como o foco se manteve em trabalhos com aplicação social, estudos qualitativos são mais comuns para se avaliar comportamentos e a experiência da interação.

Os tipos de dispositivo apresentados na Figura 12 destacaram que artefatos como sensores e tecnologias tangíveis ganharam espaço nas pesquisas atuais. Isso é positivo do ponto de vista da integração de *embodiment* em cenários educacionais. Esses resultados são reforçados pelas interações destacadas na Figura 14, que podem indicar interação tangível e tecnologias que envolvem o uso do corpo para aprendizado mais ativo e criativo.

Esses resultados têm pouca relação, no entanto, com os conceitos de enação (cf. Figura 12). A robótica tem uma presença mais fraca em termos dos demais dispositivos. Sistemas socioenativos voltados para o contexto educacional tem utilizado estratégias que envolvem a interação com robôs. Essas estratégias, contudo, parecem pouco disseminadas na literatura em geral.

Com relação aos desafios encontrados, inicialmente houve uma dificuldade em se adequar a string de busca definida com os métodos individuais de seleção em cada base de dados. A Springer, por exemplo, não permite o filtro por resumo e título, o que tornou o processo de seleção automática dependente de um *script* para a seleção respeitando as regras utilizadas nas outras bases. Da mesma maneira, cada base de dados utiliza um algoritmo fechado para seu processo de busca. Desta forma, a *string* de busca foi refinada após pilotos de teste até obtermos os resultados (cf. Seção 2). Esse processo envolveu a participação de todos os pesquisadores envolvidos nesta pesquisa, assim como no planejamento e execução do formulário utilizado no processo de seleção manual e na montagem dos descritores.

Ressaltamos que uma análise mais aprofundada dos dados coletados será realizada em trabalhos futuros, que podem apontar relações entre as categorias e descritores; e caminhos para a integração de tecnologias ubíquas em sistemas socioenativos para o contexto educacional.

5. Conclusão

Esta revisão sistemática de literatura investigou estudos que têm endereçado como ambientes educacionais têm utilizado tecnologias ubíquas e pervasivas de modo a favorecer a interação social, fomentando o aprendizado por meio de ações perceptualmente ativas. Buscamos identificar se a abordagem enativa tem sido utilizada neste contexto de modo a favorecer novos meios de interação humano-tecnologia que sejam mais naturais por meio do uso do corpo.

Levantamos como esses estudos têm conduzido suas metodologias de pesquisa e avaliação de suas propostas, assim como os principais tipos de tecnologias utilizadas no

design dos ambientes propostos. Conceitos de *embodiment* e enação, embora sutis também foram identificados e com eles os meios com que esses temas têm avançado no contexto educacional. Os resultados apontaram que aspectos sociais têm sido utilizados como fator ativo e prático nos estudos selecionados, incentivando e facilitando o ensino e tarefas em grupo.

Os resultados apresentados permitiram alcançar a identificação de descritores presentes na literatura para categorias de tecnologias, interação, *embodiment*, enação, e aspectos sociais e aprendizado e suas relações. Trabalhos futuros visam avançar sobre análises mais aprofundadas dos resultados. Visamos analisar como as tecnologias têm sido utilizadas para propiciar interações que permitam influenciar interações sociais utilizando a enação e a corporificação de elementos tecnológicos a favor do ensino.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da CNPq (processos # 310854/2019-9, #306272/2017-2, #304708/2020-8), e também com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – Código do Projeto #2015/16528-0 e bolsa 2019/12225-3. Agradecemos ao pesquisador Fabricio Gonçalves por contribuições pontuais.

Referências

Arpetti, A., & Baranauskas, M. C. C. (2016, July). Enactive systems & computing mapping the terrain for human-computer interaction research. In *Anais do XLIII Seminário Integrado de Software e Hardware* (pp. 1-12). SBC.

Baranauskas, M. C. C. (2015). Socio-enactive systems: investigating new dimensions in the design of interaction mediated by information and communication technologies. FAPESP Thematic Project, 16528-0.

Di Paolo, E., Rohde, M., & De Jaegher, H. (2010). Horizons for the enactive mind: Values, social interaction, and play. In *Enaction: Towards a new paradigm for cognitive science*.

Kaipainen, M., Ravaja, N., Tikka, P., Vuori, R., Pugliese, R., Rapino, M., & Takala, T. (2011). Enactive systems and enactive media: embodied human-machine coupling beyond interfaces. *Leonardo*, 44(5), 433-438.

Pacheco, B. A., & Souza-Concilio, I. A. (2013, December). Multimodal interfaces: An enactive approach. In *2013 IEEE 4th International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 51-58). IEEE.

Thompson, E. (2010). *Mind in life*. Harvard University Press.

Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. ;169:467–473. doi: 10.7326/M18-0850

Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2017). *The Embodied Mind, revised edition: Cognitive Science and Human Experience*. MIT press.

Systematic Literature Review References

[S001] Jinsil Hwaryoung Seo; Brian Michael Smith; Margaret Cook; Erica Malone; Michelle Pine; Steven Leal; Zhikun Bai; Jinkyoo Suh; Anatomy Builder VR: Embodied VR

Anatomy Learning Program to Promote Constructionist Learning. CHI: Conference on Human Factors in Computing Systems, 2017, <https://doi.org/10.1145/2839462.2839477>

[S002] Virginia J. Flood; Benedikt W. Harrer; Dor Abrahamson; The interactional work of configuring a mathematical object in a technology-enabled embodied learning environment. ICLS: International Conference of the Learning Sciences, 2020, <https://doi.org/10.9771/r.v0i28.24995>

[S003] Paul Clifton; Jack Shen-Kuen Chang; Georgina Yeboah; Alison Doucette; Sanjay Chandrasekharan; Michael Nitsche; Timothy N. Welsh; Ali Mazalek; Design of embodied interfaces for engaging spatial cognition. SPRINGER: Cognitive Research: Principles and Implications, 2016, <https://doi.org/10.4108/fiee.1.1.e6>

[S004] Matthew Micciolo; Ivon Arroyo; Avery Harrison; Taylyn Hulse; Erin Ottmar. The Wearable Learning Cloud Platform for the Creation of Embodied Multiplayer Math Games AIED: International Conference on Artificial Intelligence in Education, 2018, <https://doi.org/10.1109/icoict.2016.7571882>

[S005] George Palaigeorgiou; Anastasios Karakostas; Kyriaki Skenteridou; Touching and Traveling on 3D Augmented Tangible Maps for Learning Geography: The FingerTrips Approach. Interactive Technology and Smart Education, 2018, <https://doi.org/10.21890/ijres.56518>

[S006] Chen-Wo Kuo; Shrane-Koung Chou; The ubiquitous museum service environment: Concept, design, implementation, and a case study. NISS: International Conference on New Trends in Information Science and Service Science, 2011, <https://ieeexplore.ieee.org/document/6093429>

[S007] Jon-Chao Hong; Chih Min Tsai; Ya Jiuan Ho; Ming-Yueh Hwang; Ching Ji Wu; A comparative study of the learning effectiveness of a blended and embodied interactive video game for kindergarten students; Interactive Learning Environments, 2013, <https://doi.org/10.1109/iiat-aa.2012.10>

[S008] Thiago Marcondes Santos; Mariano Pimentel; Denise Filippo; Computação ubíqua para apoiar a educação musical: explorações com Tapetes Musicais Inteligentes; CBIE:

Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016, https://doi.org/10.1007/978-981-15-2568-1_215

[S009] Alejandro Andrade; Joshua A. Danish; Adam V. Maltese; A Measurement Model of Gestures in an Embodied Learning Environment: Accounting for Temporal Dependencies. *The Journal of Learning Analytics*, 2017, <https://doi.org/10.1109/mprv.2015.22>

[S010] Po-Han Wu; Gwo-Jen Hwang; Wen-Hung Tsai; An Expert System-based Context-Aware Ubiquitous Learning Approach for Conducting Science Learning Activities, *Educational Technology & Society*, 2013, <https://doi.org/10.1145/2460625.2460633>

[S011] Jonathan D. L. Casano; Hannah Tee; Jenilyn L. Agapito; Ivon Arroyo; Ma Mercedes T. Rodrigo, Evaluation of a Re-designed Framework for Embodied Cognition Math Games VR, Simulations and Serious Games for Education, 2018, <https://doi.org/10.1111/bjet.12469>

[S012] Abdelkader Dekdouk; Integrating mobile and ubiquitous computing in a smart classroom to increase learning effectiveness, *International Conference on Education and e-Learning Innovations*, 2012, https://doi.org/10.1007/978-3-030-22419-6_30

[S013] Camilla Nørgaard Jensen; Winslow Burleson; John Sadauskas; Fostering early literacy skills in children's libraries: opportunities for embodied cognition and tangible technologies, *IDC: Interaction Design and Children*, 2012, https://doi.org/10.1007/978-3-319-42324-1_42

[S014] Laura Malinverni; Edith Ackermann; Narcis Pares, Tangible and Embedded Interaction - Experience as an Object to Think with: from Sensing-in-action to Making-Sense of action in Full-Body Interaction Learning Environments, *TEI: International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*, 2016, <https://doi.org/10.6109/jkiice.2010.14.10.2331>

[S015] Susan Jowsey; Claudio Aguayo, O-tū-kapua ('what clouds see'): A mixed reality experience bridging art, science, technology in meaningful ways **MOBILE TECHNOLOGIES AND LEARNING**, 2017,

[S016] Kasia Muldner; Cecil Lozano; Victor Giroto; Winslow Burleson; Erin Walker; Designing a Tangible Learning Environment with a Teachable Agent, AIED: International Conference on Artificial Intelligence in Education, 2013, <https://doi.org/10.1145/3205873.3205882>

[S017] Michael Gardner; Jennifer B. Elliott, The Immersive Education Laboratory: understanding affordances, structuring experiences, and creating constructivist, collaborative processes, in mixed-reality smart environments; EAI Endorsed Transactions on Future Intelligent Educational Environments, 2014, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.2412>

[S018] Jonathan D. L. Casano; Hannah Tee; Jen Agapito; Ivon Arroyo; Ma. Mercedes T. Rodrigo Migration and evaluation of a framework for developing embodied cognition learning games; VRCAI: Asia-Europe Symposium on Simulation & Serious Gaming, 2016, <https://doi.org/10.5772/53448>

[S019] Ivon Arroyo; Matthew Micciollo; Jonathan D. L. Casano; Erin Ottmar; Taylyn Hulse; Ma. Mercedes T. Rodrigo; Wearable Learning: Multiplayer Embodied Games for Math; CHI: Conference on Human Factors in Computing Systems, 2017, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.02.081>

[S020] Jina Kang; Robb Lindgren; James Planey; Exploring Emergent Features of Student Interaction within an Embodied Science Learning Simulation; MDPI: Multimodal Technologies and Interaction, 2018, <https://doi.org/10.1109/tlt.2016.2598167>

[S021] Monica Tentori; Lizbeth Escobedo; Gabriela Balderas; A Smart Environment for Children with Autism, IEEE Pervasive Computing, 2015, <https://doi.org/10.14738/assrj.512.5901>

[S022] Dragan Trninic; Dor Abrahamson; Embodied Interaction as Designed Mediation of Conceptual Performance; SPRINGER: Visual Mathematics and Cyberlearning, 2012, <https://doi.org/10.1145/2485760.2485807>

[S023] Panagiotis Kosmas; Panayiotis Zaphiris, Embodied Interaction in Language Learning: Enhancing Students' Collaboration and Emotional Engagement, INTERACT:

International Conference on Human-Computer Interaction, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-319-21996-7_45

[S024] Saskia Bakker; Alissa N. Antle; Elise van den Hoven; Embodied metaphors in tangible interaction design; SPRINGER: Personal and Ubiquitous Computing; 2011, <https://doi.org/10.1145/2485760.2485878>

[S025] Enrico Gandolfi; Robert Clements, Alternative Embodied Cognitions at Play Evaluation of Audio-Based Navigation in Virtual Settings Via Interactive Sounds, Journal of Virtual Worlds Research, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2016.07.011>

[S026] Rafael Eiki Matheus Imamura; Maria Cecília Calani Baranauskas; A framework for socio-enactive educational systems: linking learning, design, and technology; IHC: Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-50399-4_39

[S027] Vanessa Regina Margareth Lima Maïke; M. Cecília C. Baranauskas; An enactive perspective on emotion : a case study on monitoring brainwaves; HCI: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2019, <https://doi.org/10.30630/joiv.3.4.321>

[S028] Martin S. Goodwin; Travis J. Wiltshire; Stephen M. Fiore; Applying Research in the Cognitive Sciences to the Design and Delivery of Instruction in Virtual Reality Learning Environments; HCI: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2015, <https://doi.org/10.1145/2930674.2930678>

[S029] Anant Bhaskar Garg; Embodied Cognition, Human Computer Interaction, and Application Areas; HCI: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2012, <https://doi.org/10.1109/incos.2014.107>

[S030] Dane DeSutter; Mike Stieff; Teaching students to think spatially through embodied actions: Design principles for learning environments in science, technology, engineering, and mathematics; SPRINGER: Cognitive Research: Principles and Implications, 2017

[S031] Jack Rappaport; Stephen B. Richter; Dennis T. Kennedy; An Innovative Information Technology Educational Framework Based on Embodied Cognition and

Sensory Marketing; *International Journal of Strategic Decision Sciences*, 2018, <https://doi.org/10.1109/thms.2017.2689178>

[S032] Gordon Minaker; Oliver S. Schneider; Richard L. Davis; Karon E. MacLean; HandsOn: Enabling Embodied, Creative STEM e-learning with Programming-Free Force Feedback, EuroHaptics: International conference on haptics and touch enabled computer applications, 2016, <https://doi.org/10.1109/civemsa.2014.6841449>

[S033] Behnam Taraghi Ubiquitous Personal Learning Environment (UPLE); ICL: International Conference on Interactive Collaborative Learning, 2012, <https://doi.org/10.1109/icl.2012.6402139>

[S034] Chen Yu; Jun-Ming Xu; Xiaojin Zhu; Word Learning through Sensorimotor Child-Parent Interaction: A Feature Selection Approach; CogSci: Cognitive Science Society, 2017

[S035] Stefanos Xefteris; George Palaigeorgiou; Areti Tsorbari; A Learning Environment for Geography and History Using Mixed Reality, Tangible Interfaces and Educational Robotics; ICL: International Conference on Interactive Collaborative Learning, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5_11

[S036] Kheira Saidani; Abdelkrim Benamar; Fethi Tarik Bendimerad; Contribution to the adaptation of pervasive learning; International Conference on Education and e-Learning Innovations, 2012, <https://doi.org/10.1109/iceeli.2012.6360655>

[S037] Iulian Radu; Alissa N. Antle; All Creatures Great and Small: Becoming Other Organisms through the EmbodySuit; IDC: Interaction Design and Children, 2016, <https://doi.org/10.1145/2930674.2955209>

[S038] Noriyuki Iwane; Chunming Gao; Makoto Yoshida; Hajime Kishida; A Study on Haptic Media to Support Verbal Explanations; ICL: International Conference on Interactive Collaborative Learning, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-319-50340-0_12

[S039] Nai Li; Henry Been-Lirn Duh; Cognitive Issues in Mobile Augmented Reality: An Embodied Perspective. SPRINGER: Human Factors in Augmented Reality Environments, 2012, https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4205-9_5

- [S040] Yang Liu; Daniel Holden; Dongping Zheng; Analyzing students' Language Learning Experience in an Augmented Reality Mobile Game: An Exploration of an Emergent Learning Environment; HEAd: International Conference on Higher Education Advances, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.055>
- [S041] Myzan Bt Noor; Siti Salwa Bt Hasbullah; The Social Media Dialogue through Ubiquitous Interactivity to Children's Cognitive Development; IMCOM: International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication, 2016, <https://doi.org/10.1145/2857546.2857582>
- [S042] Hsin Kai Wu; Silvia Wen Yu Lee; Hsin-Yi Chang; Jyh-Chong Liang; Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, Computers & Education, 2013, <https://dl.acm.org/doi/10.5555/2753873.2753932>
- [S043] Mitali Sinha; Suman Deb; Sonia Nandi; Touch-to-Learn: A Tangible Learning System for Hard-of Hearing Children; Information Systems Design and Intelligent Applications, 2016, https://doi.org/10.1007/978-81-322-2757-1_11
- [S044] Luc Nijs; Bart Moens; Micheline Lesaffre; Marc Leman; The Music Paint Machine: Stimulating Self-monitoring Through the Generation of Creative Visual Output Using a Technology-enhanced Learning Tool, Journal of New Music Research, 2012, <https://doi.org/10.1080/09298215.2011.650180>
- [S045] Shulan Lu; Devin Pierce; Terry G. Rawlinson; Derek Harter; The Role of High Visual Realism in Reducing Potential Risk Taking in Simulated Environments; ASME: World Conference on Innovative Virtual Reality, 2011, <https://doi.org/10.1115/winvr2011-5542>
- [S046] Shulan Lu; Derek Harter; Paweena Kosito; Pratyush Kotturu; Developing Low-Cost Training Environments: How Do Effector and Visual Realism Influence the Perceptual Grounding of Actions?, Journal of Cognitive Education and Psychology, 2014, <https://doi.org/10.1891/1945-8959.13.1.3>
- [S047] Morris Siu-Yung Jong; Chin Chung Tsai; Understanding the concerns of teachers about leveraging mobile technology to facilitate outdoor social inquiry learning: the

EduVenture experience, Interactive Learning Environments, 2016, <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1113710>

[S048] Jelle van Dijk; Jirka van der Roest; Remko van der Lugt; Kees Overbeeke; NOOT: a tool for sharing moments of reflection during creative meetings; C&C: International conference on Creativity & Cognition, 2011, <https://doi.org/10.1145/2069618.2069646>

[S049] Carolien A. C. G. Duijzer; Marja van den Heuvel-Panhuizen; Michiel Veldhuis; Michiel Doorman; Paul P.M. Leseman; Embodied Learning Environments for Graphing Motion: a Systematic Literature Review; SPRINGER: Educational Psychology Review, 2019, <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09471-7>

[S050] Christoph Pimmer; Norbert Pachler; Urs Genewein; Reframing Clinical Workplace Learning Using the Theory of Distributed Cognition; AAMC: Journal of Academic Medicine, 2013, <https://doi.org/10.1097/acm.0b013e31829eec0a>

[S051] DurgaPrasad Karnam; Harshit Agrawal; Pranay Parte; Saurabh Ranjan; Aniket Sule; Sanjay Chandrasekharan; Touchy Feely Affordances of Digital Technology for Embodied Interactions Can Enhance 'Epistemic Access'; T4E: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY FOR EDUCATION, 2019, <https://doi.org/10.1109/t4e.2019.00029>

[S052] Mei Si; A Virtual Space for Children to Meet and Practice Chinese; SPRINGER: International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2015, <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0035-7>

[S053] Alissa N. Antle; Research opportunities: Embodied child-computer interaction; International Journal of Child-Computer Interaction, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2012.08.001>

[S054] Breanne K. Litts; Apoorva Chauhan; Chase K. Mortensen; Kamaehu Matthias; I'm Drowning in Squirrels!: How Children Embody and Debug Computational Algorithms Through Designing Mixed Reality Games; IDC: Interaction Design and Children, 2019, <https://doi.org/10.1109/cisti.2015.7170476>

[S055] Jorge Joo Nagata; José Rafael García-Bermejo Giner; Fernando Martínez Abad; Virtual heritage territories: augmented reality and pedestrian navigation through educational implementation; TEEM: International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, 2015, <https://doi.org/10.1109/vsimm.2012.6365940>

[S056] Kai-Yi Chin; Yen-Lin Chen; A Mobile Learning Support System for Ubiquitous Learning Environments; Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2013, <https://doi.org/10.1109/siie.2016.7751850>

[S057] Tony Hall Narrative Technology and the ‘Third Teacher’; SPRINGER: Education, Narrative Technologies and Digital Learning, 2018, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.016>

[S058] Shu-Chuan Shih; Bor-Chen Kuo; Yu-Lung Liu; Adaptively Ubiquitous Learning in Campus Math Path; Educational Technology & Society, 2012, <https://doi.org/10.4995/head19.2019.9561>

[S059] Matt Dunleavy; Chris Dede; Augmented Reality Teaching and Learning; SPRINGER: Handbook of Research on Educational Communications and Technology, 2013, https://doi.org/10.1007/978-981-10-0027-0_21

[S060] Mona Sakr; Carey Jewitt; Sara Price; The Semiotic Work of the Hands in Scientific Enquiry.; Multimodality, Discourse and Learning, 2014, <https://doi.org/10.1155/2014/109435>

[S061] Michael Tscholl; Robb Lindgren; Emily Johnson; Enacting orbits: refining the design of a full-body learning simulation; IDC: Interaction Design and Children, 2013, <https://doi.org/10.1007/s41666-019-00066-z>

[S062] Michael Tscholl; Robb Lindgren; Empowering Digital Interactions with Real World Conversation; SPRINGER: TechTrends, 2013, <https://doi.org/10.21432/t2v88j>

[S063] Roberto Pugliese; Klaus Förger; Tapio Takala; Game Experience When Controlling a Weak Avatar in Full-Body Enaction; IVA: Intelligent Virtual Agents, 2015, <https://doi.org/10.1145/2839462.2839506>

- [S064] Rebecca Cober; An embodied approach to collaborative knowledge construction for science inquiry; IDC: Interaction Design and Children, 2013, https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7351-9_5
- [S065] Seungjae Oh; Kyudong Park; Soonmo Kwon; Hyo-Jeong So; Designing a Multi-user Interactive Simulation Using AR Glasses; TEI: International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, 2016, <https://doi.org/10.1007/s11098-017-0935-0>
- [S066] Yusseli Lizeth Méndez Mendoza; M. Cecília C. Baranauskas; TangiTime: designing a (socio)enactive experience for deep time in an educational exhibit; IHC: Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 2019, <https://doi.org/10.1080/10508406.2016.1143370>
- [S067] Dong-Hee Shin; The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality; Telematics and Informatics, 2017, <https://doi.org/10.1145/1935701.1935721>
- [S068] Josilene Almeida Brito; Bruno de Sousa Monteiro; Alex Sandro Gomes; Ricardo José Rocha Amorim; Luma da Rocha Seixas; Ivanildo José de Melo Filho; U-Learning: A Collaborative Experience in the Urban Context; CRIWG: International Conference on Collaboration and Technology, 2017, <https://doi.org/10.1108/ils-08-2019-0081>
- [S069] Slawomir J. Nasuto; Yoshikatsu Hayashi; Anticipation: Beyond synthetic biology and cognitive robotics; BioSystems, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.01.004>
- [S070] R. Unnikrishnan; N. Amrita; Alexander Muir; Bhavani Rao; Of Elephants and Nested Loops: How to Introduce Computing to Youth in Rural India; IDC: Interaction Design and Children, 2016, <https://doi.org/10.2991/emeeit-15.2015.55>
- [S071] Ole SmørDAL; James D. Slotta; Enacting Science Inquiry Scripts across Contexts and in Hybrid Spaces; INCos: International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, 2014, https://doi.org/10.1007/978-3-030-02631-8_7
- [S072] Gwo-Jen Hwang; Chin Chung Tsai; Hui-Chun Chu; Kinshuk Kinshuk; Chieh-Yuan Chen; A context-aware ubiquitous learning approach to conducting scientific inquiry

activities in a science park; *Australasian Journal of Educational Technology*, 2012, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.08.008>

[S073] Mi Song Kim; Empowering Prospective Teachers to Become Active Sense-Makers: Multimodal Modeling of the Seasons; *SPRINGER: Journal of Science Education and Technology*, 2015

[S074] Gwo-Jen Hwang; Hui-Chun Chu; Ju-Ling Shih; Shu-Hsien Huang; Chin Chung Tsai; A Decision-Tree-Oriented Guidance Mechanism for Conducting Nature Science Observation Activities in a Context-Aware Ubiquitous Learning.; *Educational Technology & Society*, 2010, <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0032-5>

[S075] Michelle Lui; Designing for Student Interactions: The Role of Embodied Interactions in Mediating Collective Inquiry in an Immersive Simulation; *CHI: Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2018, <https://doi.org/10.1108/itse-12-2017-0066>

[S076] Thiago Marcondes Santos; Mariano Pimentel; Denise Filippo; Intelligent Musical Rugs: Ubiquitous Computing to Support Musical Education; *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 2016, <https://doi.org/10.1109/itng.2014.48>

[S077] Panagiotis Kosmas; Andri Ioannou; Symeon Retalis; Using Embodied Learning Technology to Advance Motor Performance of Children with Special Educational Needs and Motor Impairments; *EC-TEL: European Conference on Technology-Enhanced Learning*, 2017, <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2016.61>

[S078] Andres A. Navarro-Newball; Isidro Moreno; Edmond C. Prakash; Ali Arya; V.E. Contreras; Victor A. Quiceno; Santiago Lozano; Juan David Mejía; Diego Fernando Loaiza; Gesture based human motion and game principles to aid understanding of science and cultural practices; *SPRINGER: Multimedia Tools and Applications*, 2015, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00379>

[S079] Moushir M. El-Bishouty; Hiroaki Ogata; Samia Rahman; Yoneo Yano; Social Knowledge Awareness Map for Computer Supported Ubiquitous Learning Environment; *Educational Technology & Society*, 2010

- [S080] Gwo-Jen Hwang; Yen-Ru Shi; Hui-Chun Chu; A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning; *British Journal of Educational Technology*, 2010, <https://doi.org/10.1007/s11042-013-1717-0>
- [S081] Po-Tsung Chiu; Helen Wauck; Ziang Xiao; Yuqi Yao; Wai-Tat Fu; Supporting Spatial Skill Learning with Gesture-Based Embodied Design; *IUI: ACM Intelligent User Interfaces*, 2018, <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2010.033558>
- [S082] Xianzhi Ye; Lei Jing; Mizuo Kansens; Junbo Wang; Kaoru Ota; Zixue Cheng; A Support Method with Changeable Training Strategies Based on Mutual Adaptation between a Ubiquitous Pet and a Learner; *IEICE Transactions on Information and Systems*, 2010, <https://doi.org/10.1109/iceeli.2012.6360684>
- [S083] Ramona Simut; Greet Van de Perre; Cristina Costescu; Jelle Saldien; Johan Vanderfaeillie; Daniel David; Dirk Lebefer; Bram Vanderborcht; Probogotchi: A Novel Edutainment Device as a Bridge for Interaction between a Child with Asd and the Typically Developed Sibling; *Journal of Leadership & Organizational Studies (JLOS)*, 2016, [https://doi.org/10.31703/grr.2019\(iv-ii\).13](https://doi.org/10.31703/grr.2019(iv-ii).13)
- [S084] Xiao Xiao; Hiroshi Ishii; Inspect, Embody, Invent: A Design Framework for Music Learning and Beyond; *CHI: Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2016, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2858036.2858577>
- [S085] Ekaterina Gilman; Iván Sánchez Milara; Marta Cortes; Jukka Riekkilä; Towards User Support in Ubiquitous Learning Systems; *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2015, <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9550-z>
- [S086] Nikolaos Pellas; Ioannis Kazanidis; George Palaigeorgiou; A systematic literature review of mixed reality environments in K-12 education; *Education and Information Technologies*, 2019, <https://doi.org/10.1109/percomw.2012.6197602>
- [S087] Cristina Azevedo Gomes; Anabela Novais; Isabel Abrantes; Exploring the vineyard cycle: Mobile technology in non-formal environmental education settings; *SIIE: International Symposium on Computers in Education*, 2016

[S088] Timothy T. Yuen; Jennifer P. Stone; Don E. Davis; Alvaro Gomez; Adrienne Guillen; Erin Price Tiger; Melanie Boecking; A model of how children construct knowledge and understanding of engineering design within robotics focused contexts; International Journal of Research Studies in Educational Technology, 2015, <https://doi.org/10.3390/informatics3040019>

[S089] Ruo-Qi Yuan; Sheng-Wen Hsieh; Sie Wai Chew; Nian-Shing Chen; The Effects of Gesture-Based Technology on Memory Training in Adaptive Learning Environment; EITT: International Conference of Educational Innovation through Technology, 2015

[S090] Robert K. Atkinson; André R. Denham; Javier Gonzalez-Sanchez; Maria Elena Chavez-Echeagaray; Mobile Applications as Tools to Support Embodied Learning: Current Practice and Future Directions; ICBPL: International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning, 2012, https://doi.org/10.1007/978-3-319-66610-5_9

[S091] Ahsan Abdullah; Mohammad Adil; Leah F. Rosenbaum; Miranda Clemmons; Mansi Shah; Dor Abrahamson; Michael Neff; Pedagogical Agents to Support Embodied, Discovery-Based Learning; IVA: Intelligent Virtual Agents, 2017

[S092] Kay Yong Khoo; Enacting App-Based Learning Activities with Viewing and Representing Skills in Preschool Mathematics Lessons; SPRINGER: Lecture Notes in Educational Technology, 2015, <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n16p289>

[S093] Derek Tannis; Lost in the lifeworld: Technology help seeking and giving on diverse, post-secondary campuses / Perdu dans le monde vécu: solliciter et fournir une aide technologique dans les institutions postsecondaires marquées par la diversité; CJLT: Canadian Journal of Learning and Technology, 2013, <https://doi.org/10.1109/econf.2013.28>

[S094] Pauline Gourlet; Sarah Garcin; Louis Eveillard; Ferdinand Dervieux; DoDoc: a Composite Interface that Supports Reflection-in-Action; TEI: International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, 2016, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2839462.2839506>

[S095] Ray Ison; Juggling the B-Ball: Being a Systems Practitioner; SPRINGER: Systems Practice: How to Act, 2017, <https://doi.org/10.1504/ijlt.2018.092094>

- [S096] Dor Abrahamson; Raúl Sánchez-García; Learning Is Moving in New Ways: The Ecological Dynamics of Mathematics Education; Journal of the Learning Sciences, 2016
- [S097] Alissa N. Antle; Allen Bevans; Josh Tanenbaum; Katie Seaborn; Sijie Wang; Futura: design for collaborative learning and game play on a multi-touch digital tabletop; TEI: International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction, 2011, <https://doi.org/10.1109/ithet.2013.6671027>
- [S098] Bria Davis; Xintian Tu; Chris Georgen; Joshua A. Danish; Noel Enyedy; The impact of different play activity designs on students' embodied learning; SPRINGER: International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 2019
- [S099] Juan C. Castro-Alonso; Paul Ayres; Fred Paas; The Potential of Embodied Cognition to Improve STEAM Instructional Dynamic Visualizations; SPRINGER: Educational Communications and Technology: Issues and Innovations, 2015, <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01102.x>
- [S100] Robb Lindgren; Mina C. Johnson-Glenberg; Emboldened by Embodiment Six Precepts for Research on Embodied Learning and Mixed Reality; ER: Educational Researcher, 2013, <https://doi.org/10.1145/3172944.3172994>
- [S101] Mary Ellen Bargerhuff; Heidi Cowan; Francisco Oliveira; Francis Quek; Bing Fang; Haptic Glove Technology: Skill Development through Video Game Play.; Journal of Visual Impairment & Blindness, 2010, <https://doi.org/10.1109/iceit.2010.5608390>
- [S102] Andreja Istenic Starcic; William Mark Lipsmeyer; Lin Lin; Using Motion Capture Technologies to Provide Advanced Feedback and Scaffolds for Learning; SPRINGER: Mind, Brain and Technology, 2018
- [S103] Nian-Shing Chen; Wei-Chieh Fang; Gesture-Based Technologies for Enhancing Learning; SPRINGER: The New Development of Technology Enhanced Learning, 2014
- [S104] Ricardo Caceffo; Rodolfo Azevedo; LSQUIZ: A COLLABORATIVE CLASSROOM RESPONSE SYSTEM TO SUPPORT ACTIVE LEARNING THROUGH UBIQUITOUS COMPUTING; CELDA: International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, 2014

Apêndice I

Google Form for the RSL Screening Process

2/8/2021

RSL Sistemas Socioenativos: Mapeamento



RSL Sistemas Socioenativos: Mapeamento

Formulário específico do GT: Escola

O campo e-mail abaixo é obrigatório para garantir o envio da confirmação de preenchimento. Caso você precise editar a repostas após a submissão, há uma opção de editar respostas na mensagem de confirmação (tanto no próprio navegador, logo após, quanto no e-mail de confirmação enviado).

* Required

Email address *

Your email

Trabalho Analisado *

Título ou #ID do trabalho analisado.

Your answer

1. Informações Gerais

Informações gerais sobre o artigo, comuns em qualquer revisão sistemática da literatura.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdpkrmXMMXQ-9aIO9SDC5FmZi6ly_C-2ILCDJfdnkby7dqNqQ/viewform

1/10

1.1 País de Afiliação dos Autores *

Em qual país ou países estão as instituições dos autores? Em "Outros", separar países por vírgula.

Estados Unidos da América

Canadá

Reino Unido

Alemanha

França

Austrália

China

Brasil

Other: _____

1.2 Tipo de Instituição *

De acordo com a instituição dos mesmos, os autores são da academia, indústria, governo, ou outros? Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

Academia

Iniciativa Privada

Governo

Other: _____

1.3 Contexto de Aplicação *

Qual é o contexto de aplicação do trabalho, incluindo o tipo de espaço físico no qual ele se situa? (e.g., educacional, escola, museu, saúde, hospital, entretenimento etc.).

Your answer _____

1.4 Público-alvo *

O estudo especifica um público-alvo e/ou perfil dos participantes? Se sim, qual? Se necessário, utilizar o campo "Outros" para especificar melhor (e.g., entre 7 e 10 anos, hospitalizadas etc.). Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

Crianças

Adolescentes

Adultos

Other: _____

1.5 Metodologia *

Qual a metodologia de pesquisa adotada pelo estudo? Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

Qualitativa

Quantitativa

Estudo de Caso

Experimental

Survey (Questionário)

Revisão Sistemática da Literatura

Other: _____



1.6 Design *

O estudo envolve o design de algum artefato e/ou sistema? Se sim, qual a metodologia de design? (e.g., design participativo, ad-hoc etc.). Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

- Co-Design
- Design Participativo
- Prototipação
- Semio-participativo
- Other: _____

1.7 Avaliação (What) *

O estudo possui avaliação? Se sim, o que?

- Artefatos ou Dispositivos
- Experiência das pessoas
- Cenário (Pessoas e artefatos)
- Interação
- Other: _____



1.8 Avaliação: (How) *

Quais os métodos e/ou instrumentos utilizados, e quem são os participantes? (e.g., avaliação heurística, teste de usabilidade, AttrakDiff, SAM etc.). Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

Análise de Vídeos

Análise Automática

Questionário

Entrevista

Other: _____

2. Categorias Conceituais

Categorias relacionadas ao conceito de sistema socioenativo.



2.1 Technology *

Quais descritores abaixo descrevem o uso de tecnologia no artigo? Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

- Actuator: Dispositivos de saída (LEDs, motores etc.)
- Microcontroller: Computadores embutidos, como Arduino, Rapsberry Pi etc.
- Display: TVs, Projetores, Paineis de LED etc.
- Embedded: Tecnologias embarcadas, embutidas em algo
- NUI: Tecnologias de interfaces naturais, como Kinect e derivados
- Robotics: Uso de robôs, como o mBot
- Sensor: Dispositivos de entrada, proximidade, cor, toque, microfone, câmera, oxímetro
- Tabletop: Mesa interativa com display embutido e outros dispositivos tangíveis
- Tangible: Informação digital concretizada pela manipulação de objetos físicos
- Wearable: Tecnologias vestíveis, como roupas e acessórios inteligentes
- Wireless: Tecnologias de comunicação sem fio, como Wi-Fi e Bluetooth
- Other: _____

2.2 Interaction *

Quais descritores abaixo descrevem a interação com a tecnologia no artigo? Marque todas as opções que se apliquem, e o campo "Outro" com um detalhamento da resposta e/ou opções não presentes (identificar o que é detalhamento entre colchetes "[...]" e o que é nova opção entre parênteses "(...)").

- Embodied Interaction: Interação com uso do corpo de forma natural e significativa (vide Dourish)
- Full-body Interaction: Interação que envolve o uso do corpo de forma completa
- Gaze: Interação por meio do olhar (eyetracking)
- Gesture: Interação por meio de gestos, intencional
- Motion: Interação por meio de movimento, não necessariamente intencional
- Physiological Information: Interação por meio de dados fisiológicos (ECG, HR, GSR)
- Tangible Interaction: Interação (toque, abraço, etc.) por meio de objetos físicos
- Voice: Interação por meio do uso da voz
- Other: _____

2.3 Embodiment *

- Bodily Actions: Ação corporal (batimento cardíaco, posição da cabeça, olhos etc.)
- Body Movements: Qualquer tipo de movimento do corpo, como braços, pernas etc.
- Embodied Action: Ação perceptualmente guiada (Varela et al.)
- Embodied Cognition (EC): Cognição não contida apenas no cérebro, envolve o corpo
- Embodied Interaction: Interação com uso do corpo de forma natural e significativa (vide Dourish)
- Full-body Interaction: Interação que envolve o uso do corpo de forma completa

Other: _____

2.4 Enactive *

- Action: Ato de agir sobre o mundo, fundamentalmente inseparável de percepção
- Autopoiesis: Capacidade de organismos de produzirem a si próprios (Maturana)
- Embodied Cognition (EC): Cognição não contida apenas no cérebro, envolve o corpo
- Embodied Mind: Cognição como corpo e mente interdependentes (Varela et al.)
- Sense-Making: Formação de significados (sentido) por meio de interações
- Ontogenetic Drift: Aprendizado como mudança constante, uma história (Maturana)
- Perception: Ato de perceber o mundo, fundamentalmente inseparável de ação
- Other: _____

2.5 Social *

- Social Awareness: Consciência da influência de outros e sobre outros
- Collaboration: Colaboração/participação/cooperação para resolver um problema
- Competition: Competição entre duas ou mais pessoas (e.g., jogo competitivo)
- Conversation: Uso de linguagem para comunicação (voz, gestos, expressões etc.)
- Coordination: Ações coordenadas entre diferentes pessoas, podendo existir liderança
- Group Behavioral Changing: Mudança de comportamento por interação social
- Group Interaction: Dinâmica com a qual membros de um grupo interagem entre si
- Social Fiction: Imaginar, de forma social, realidades alternativas ou possíveis futuros
- Social Interaction: Processo de influência mútua entre pessoas
- Other: _____

2.6 Learning (Interative Installation/Emotion) *

- Active learning (Aprendizado além da transmissão de informação, em direção a construção de conhecimento.)
- Children teaching (Aprendizado onde a criança instrui outra criança ou robô (guiando por comandos, ações))
- Cognition (Processo mental gerado a partir da percepção, atenção, linguagem, ação)
- Collaborative learning (Aprendizado construído em ações coletivas e tarefas em grupo)
- Creative learning (Aprender fazendo dando origem a criação de novos produtos)
- Embodied learning (Aprendizado baseado no uso de metáforas corporais,)
- Empirical/experiential (Aprendizado fenomenológico, experiências que promovem desenvolvimento (Dewei), "hands on")
- Informal learning (Aprendizado construído por ações, interações e experiências (ensino não-formal))
- Ludic (playful learning) (Aprendizagem baseada no divertido, em brincadeiras (jogos, descoberta, exploração, etc.))
- Programming teaching (Aprendizagem e ensino de conceitos de programação)
- Task resolution (Aprendizado com construção relacionada a resolução de uma tarefa)
- Teaching children (Aprendizado focado em ensino de crianças)
- Other: _____

3. Considerações Finais

Outras categorias e descritores que podem ser objeto de análise na revisão.

3.1 Outras Categorias e Descritores

Quais conceitos, tecnologias etc. relevantes, não contemplados neste formulário, aparecem no artigo?

Your answer

3.2 Considerações Gerais

Quer fazer algum comentário ou observação geral sobre o artigo?

Your answer

A copy of your responses will be emailed to the address you provided.

Submit

Never submit passwords through Google Forms.



This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms

