

A CONSCIÊNCIA DO PROFESSOR NA ORQUESTRAÇÃO DE ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM EM MOVIMENTO: UMA PRÁTICA GAMIFICADA MÓVEL INVENTIVA

TEACHER AWARENESS IN THE PEDAGOGICAL ORCHESTRATION OF MOBILE LEARNING ACTIVITIES: AN INVENTIVE MOBILE GAMIFIED PRACTICE

LA CONSCIENCIA DEL PROFESOR EN LA ORQUESTACIÓN DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EN MOVIMIENTO: UNA PRÁCTICA GAMIFICADA INVENTIVA MÓVIL

Claudio Cleverson de Lima¹, Leonel Caseiro Morgado² & Eliane Schlemmer³

¹Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS & Universidade Aberta, Brasil e Portugal

²Universidade Aberta, CIAC, LE@D & INESC TEC, Portugal

³Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Brasil
claudiodelima@yahoo.com.br

RESUMO | Os espaços contemporâneos desafiam constantemente o setor educacional a ressignificar epistemologias e práticas que promovam a aprendizagem emancipatória e cidadã. Nessa reconfiguração, a aprendizagem em movimento apresenta potencial pedagógico nos aspectos físico e no desenvolvimento de habilidades interpessoais, mas apresenta desafios no acompanhamento desse processo em espaços geográficos amplos e fora do alcance visual do professor. A prática pedagógica gamificada móvel inventiva MOBinvent é analisada enquanto estudo de caso para compreender como aspectos relevantes dessas atividades em movimento permitem ao professor tomar consciência do que ocorre no processo. Elementos de prova das unidades de análise constituem cadeias de evidências a respeito das proposições e explicitam quais aspetos contribuem para que essa consciência seja maior nas atividade acompanhadas pelo professor, face às atividades realizadas por estudantes sem acompanhamento. Esta explicitação poderá orientar desenvolvimento futuro de instrumentos tecnológicos de apoio à colmatação deste diferencial, proporcionando maior liberdade e assertividade na orquestração pedagógica.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem em movimento, Gamificação, Inventividade, Orquestração pedagógica, Consciência.

ABSTRACT | Contemporary spaces constantly challenge the educational area to reinvent epistemologies and practices that promote emancipatory and citizen learning. In this reconfiguration, the mobile learning presents pedagogical potential in physical and soft skills development aspects, but presents challenges in the monitoring of this process in wide geographical spaces out of the teacher's visual reach. The gamified mobile inventive pedagogical practice MOBinvent, presented here through a case study, aims to understand how relevant aspects of mobile learning activities promote teacher awareness during the process. Evidence elements from the units of analysis constitute chains of evidence regarding the propositions and clarify which aspects contribute to teacher's awareness of monitored activities, in contrast with what occurs in activities carried out by unsupervised students. This clarification may guide future development of technological instruments to support the closure of this divide, contributing to greater teacher awareness regarding activities carried out by unsupervised students, providing greater freedom and assertiveness in pedagogical orchestration.

KEYWORDS: Mobile learning, Gamification, Inventivity, Pedagogical orchestration, Awareness.

RESUMEN | Los espacios contemporáneos desafían constantemente el sector educativo a resignificar las epistemologías y prácticas que promuevan aprendizaje emancipatorio y ciudadano. En esta reconfiguración, el aprendizaje en movimiento presenta potencial pedagógico en aspectos físicos y desenvolvimiento de habilidades interpersonales; y desafíos de acompañamiento de este proceso en espacios geográficos amplios y fuera del alcance visual del profesor. La práctica pedagógica gamificada móvil inventiva MOBinvent es analizada como estudio de caso para comprender como aspectos relevantes de esas actividades en movimiento permiten al profesor tomar consciencia de lo que ocurre en el proceso. Elementos de prueba de unidades de análisis constituyen cadenas de evidencia relativas a las proposiciones, y especifican cuáles aspectos contribuyen para que esa conciencia sea mayor en actividades acompañadas por el profesor, a diferencia de las realizadas por estudiantes sin acompañamiento. Esta clarificación podrá orientar un desenvolvimiento futuro de instrumentos tecnológicos de apoyo a la solución de este diferencial, proporcionando mayor libertad y asertividad en la orquestación pedagógica.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje móvil, Gamificación, Inventividad, Orquestación pedagógica, Consciencia.

1. INTRODUÇÃO

As atividades de aprendizagem durante as quais os estudantes se movimentam espacialmente (O'Malley et al., 2005) contribuem para o desenvolvimento cognitivo, físico e interpessoal (Hawxwell et al., 2019; MacQuarrie, 2018; Reiss, 2012). Contudo, apresentam dificuldades de orquestração e acompanhamento, por não serem tão bem documentadas como as que decorrem em salas de aula tradicionais (MacQuarrie, 2018).

As dificuldades advêm da sobrecarga de trabalho docente que acarreta o acompanhamento dessas atividades (Pishtari, G. et al., 2019), problema detetado como relevante num estudo panorâmico da área (Lima et al., 2020). Isto porque esse acompanhamento depende da consciência do professor quanto ao que ocorre durante a atividade, e nas atividades em que os alunos se movimentam a quantidade e variedade de ocorrências são muito grandes. Uma revisão identificou cinco temas de aspectos relevantes a observar para plena consciência do que ocorre: T1: Motivação e Engajamento, T2: Localização e Percurso, T3: Execução da atividade, T4: Interação e Cooperação e T5: Resultados e Feedback (Lima et al., manuscrito em preparação). Para compreender a ligação entre aspetos concretos das atividades de aprendizagem em movimento e aspetos que promovem a consciência do docente sobre elas, apresentamos um estudo de caso que analisa esta relação no âmbito de uma prática pedagógica concreta, designada MOBinvent.

A prática MOBinvent, aqui analisada, inspira-se no conceito de Projetos de Aprendizagem Gamificados (PAG), uma metodologia de desenvolvimento de práticas pedagógicas por meio da leitura do contexto e identificação de problemáticas em cuja solução se possa contribuir com um game ou prática gamificada relevante (Schlemmer, 2018). O MOBinvent caracteriza-se como uma prática gamificada móvel inventiva, na qual os estudantes criam narrativas, missões e desafios no espaço físico para as demais equipes solucionarem enquanto se movimentam, desenvolvendo no percurso a aprendizagem do conteúdo de programação de computadores (embora a prática em si não dependa desta área de conteúdo, podendo inclusivamente ser inter, trans ou multidisciplinar). Esta movimentação e as atividades desenvolvem-se a partir de uma narrativa inicial e da apropriação de tecnologias como códigos QR e realidade aumentada (RA).

Este trabalho apresenta, na seção 2 o contexto teórico que orientou o desenvolvimento e análise da prática MOBinvent, apresentada na secção 3. Na seção 4 apresenta-se o *design* da pesquisa e na seção 5 os materiais e métodos empregues. A seção 6 apresenta o protocolo e coleta de evidências, na seção 7 essas evidências são analisadas e a seção 8 expõe as conclusões da pesquisa e proporciona sugestões para trabalhos futuros.

2. CONTEXTO

2.1 Consciência

Derivadas de correntes conceituais, metafóricas, temporais e tecnológicas (Nichele & Schlemmer, 2015), atividades em movimento são caracterizadas pela movimentação espacial dos estudantes (O'Malley et al., 2005) e são relevantes no desenvolvimento físico e na construção de habilidades interpessoais (Hawxwell et al., 2019; MacQuarrie, 2018; Reiss, 2012). Mas a movimentação dos estudantes em espaços amplos e fora do alcance visual do professor torna desafiador acompanhá-los. Um panorama dos estudos na área levantou e agrupou as questões

problemáticas no campo nos temas 1) Design e Criação, 2) Tecnologias Empregadas, 3) Estrutura e Logística, 4) Monitoramento e 5) Avaliação, destacando o monitoramento (Lima et al., 2020).

O acompanhamento e orquestração pedagógica destas atividades requer que o docente esteja consciente do que nelas ocorre. Esta perspectiva da consciência, na área do CSCW, trata da maneira pela qual atores cooperantes, atuando individualmente, prestam atenção ao contexto e alinham tacitamente suas ações ao esforço do trabalho conjunto (Schmidt, 2002). Ao dar sentido ao que se passa para além de sua própria ação, os atores se engajam ativamente nas atividades e objetivos a alcançar, gerando interação, socialização e cooperação, importantes nas áreas da política, administração e educação (Dourish & Bly, 1992)(Schlemmer, 2018). O design e orquestração de atividades de aprendizagem podem extrapolar a observação direta, apoiado em sistemas computacionais que possibilitam acompanhar a emergência e manutenção da consciência, estimulando o engajamento (Gaver, 2002), o feedback (Mark, 2002) e a interação social (Heath et al., 2002).

Determinar quais aspectos das atividades em movimento são relevantes para a consciência do professor possibilita compreender e apoiar atividades de aprendizagem em diferentes níveis (indivíduo, grupo, classe), contextos (sala de aula, casa, laboratório, visitas de estudo, etc.) e mídias (com ou sem tecnologias digitais, imagens, vídeos, etc.) (Dillenbourg et al., 2009). Nesse sentido, uma revisão sistemática da área identificou aspectos relevantes a monitorar para a promoção da consciência do professor na orquestração pedagógica das atividades em movimento (Quadro 1).

Quadro 1- Agrupamento temático de aspectos a observar em atividades em movimento
(Lima et al., em preparação)

#_Id	Tema	Descrição	Aspectos relacionados
T1	Motivação e engajamento	Aspectos da consciência do professor sobre expressões e indicações da vontade e agência ativa do estudante na realização da atividade	<i>motivation interest participation concentration immersion fun engagement perspectives preferences students behavior</i>
T2	Localização e percurso	Aspectos da consciência do professor ligados à localização (contexto espacial) do estudante durante a execução da atividade	<i>location path footprint exploration navigation hotspot triggering information</i>
T3	Execução da atividade	Aspectos da consciência do professor sobre o estado, forma, ou contexto não espacial de execução da atividade	<i>activity execution execution time task status progress status data/information collection content access lab experiences help difficult technological appropriation usability artifacts use app use</i>

			<i>scientific exploration</i>
T4	Interação, cooperação	Aspectos da consciência do professor de natureza interpessoal, incluindo comunicação, compartilhamento de informações e planejamento conjunto de ações na execução das atividades	<i>interaction cooperation team report sharing information communication connection</i>
T5	Resultados e <i>feedback</i>	Aspectos de consciência do professor sobre os resultados da atividade e <i>feedback</i> ao/do estudante	<i>results score assignment assessment peer assessment learning effectiveness learning quality learning satisfaction knowledge construction perception post-test' information feedback victorious feeling achievement</i>

2.2 Metodologia de desenvolvimento de práticas pedagógicas PAG

Para analisar a concretização dos aspetos de consciência no âmbito de uma prática pedagógica com atividades em movimento, concebeu-se a prática pedagógica gamificada móvel inventiva MOBinvent. Essa conceção baseou-se na metodologia PAG, contemplando a gamificação a partir da cognição inventiva, abordagem filosófica sobre a aprendizagem no sentido de que os estudantes não apenas analisam e resolvem problemas propostos, mas que constroem uma aprendizagem profunda e significativa por meio da criação ativa de problemas. Neste ato, o aprendente inventa o mundo (Kastrup, 2007), como em uma leitura, na qual a invenção de um problema encara o leitor como criador de uma visão, um propósito, uma consciência de contexto para essa leitura: aprender nasce da invenção desse problema, processo que inventa o significado para o problema, o significado para a leitura que se vai ou se está a fazer (Schlemmer et al., manuscrito em preparação).

A metodologia PAG (Projetos de Aprendizagem Gamificados) (Schlemmer, 2018) originou-se em contexto investigativo por evolução confluyente das metodologias de Projetos de Aprendizagem (Fagundes et al., 1999) e de Projetos de Aprendizagem baseado em Problemas adaptada para o ensino superior (Schlemmer, 2001, 2002; Trein & Schlemmer, 2009). Contribuíram para a sua conceção o método cartográfico de pesquisa-intervenção, adaptado enquanto prática pedagógica (Schlemmer, 2014b; Schlemmer et al., 2015; Schlemmer & Lopes, 2012, 2016) e o conceito e elementos de gamificação (Schlemmer, 2014a, 2015a, 2016). Na metodologia PAG, os projetos de aprendizagem gamificados são o campo de desenvolvimento de práticas pedagógicas desencadeadas por meio da leitura do contexto (problematização do tempo presente) que instiga a invenção de problemas, os quais podem contemplar jogos e/ou elementos de gamificação de impacto social relevante (Schlemmer, 2018).

O desenvolvimento de práticas pedagógicas através da metodologia PAG consiste em 3 etapas interconectadas: 1) Pre-Concept, identificando as vivências e experiências prévias dos

estudantes, a leitura de contexto e identificação de problemas a resolver e o planejamento, identificando o que se sabe sobre o problema, o que falta saber e onde buscar as informações para solucionar o problema; 2) Concept: objetivo a ser alcançado, tema e área do conhecimento, competências a serem mobilizadas, o ambiente, mecânicas e dinâmicas, as emoções, acompanhamento e avaliação, os investimentos necessários e as dificuldades e 3) Desenvolvimento: narrativa, interface, personagens, ambiente, animações, mecânicas e dinâmicas, regras e resultados esperados, etapas estas orientadas por meio de um instrumento visual designado como PAG canva (fig. 1).

PROJETOS DE APRENDIZAGEM GAMIFICADOS - PAG									
PRÉ-CONCEPT				CONCEPT			DESENVOLVIMENTO		
VIVÊNCIAS ANTERIORES				Objetivo [o que queremos?]	Área do conhecimento/ Temas/ Temáticas	Competência/Habilidade/ Conceitos	Interface		
Natureza	Plataformas		Tipos de jogos				Narrativa		
							Personagem/Ambientes (criação/modelagem/animação)		
LEITURA DO COTIDIANO / MAPEAMENTO DO CONTEXTO				Natureza/ambiente/interface		Mecânicas e Dinâmicas (M&D)			
Problemática [Qual o problema que dá origem ao PAG?]	Ambiente	Sujeito	Parceiro/Local						
				Emoções		Acompanhamento e Avaliação [como vamos acompanhar avaliar?]		M&D/Regas	
PLANEJAMENTO				Investimentos e dificuldades			Resultados Esperados (Como a Gamificação vai funcionar)		
Por que é importante desenvolver um PAG sobre isso?	O que já sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (hipóteses)	O que ainda não sabemos sobre o problema, ambiente, sujeito, parceiros/local? (dúvidas temporárias)	Onde vamos buscar informações?						

Figura 1 Canva dos Projetos de Aprendizagem Gamificados (Schlemmer, 2018)

Do ponto de vista didático-pedagógico, as etapas da metodologia PAG originam um projeto que interconecta os diversos atores do processo, alinhada às necessidades da educação no contexto das tecnologias digitais em rede, cuja presença perpassa todos os espaços sociais contemporâneos (Castells, 2005). A PAG visa apoiar práticas inventivas em redes nas quais se compreenda a mesma hierarquia para atores humanos e não humanos, seguindo a perspectiva da Teoria Ator-Rede (Latour, 2012): os elementos atuantes, conexões e fluxos que constituem as redes compostas por pessoas, mas também objetos tecnológicos digitais que vão desde computadores tradicionais até dispositivos móveis, Realidade Aumentada (RA) e mundos digitais virtuais 3D (Morgado, 2012; Schlemmer, 2014b), entre outros, compondo e conectando espaços, redes e atores diversos (Backes, 2013; Backes & Schlemmer, 2013).

Estes conceitos sustentam uma perspectiva ecossistêmica das redes, com epistemologias capazes de narrar e interpretar as dinâmicas sociais contemporâneas, nas quais o ato conectivo interliga atores humanos à inteligência dos dados, produzindo ecologias inteligentes nos espaços reticulares contemporâneos (di Felice, 2012, 2018). A compreensão do ato conectivo entre as redes e as diferentes tecnologias e espaços que as constituem (di Felice, 2018) possibilita avançar da dicotomia da educação online/offline em direção à educação onlife (Moreira & Schlemmer,

2020) que ocorre em múltiplos e diversos tempos e espaços, incluindo não só atores e redes, mas também os fluxos conectivos entre estas redes, relacionando educação e problematização da vida no tempo presente, o que permite considerar a aprendizagem em movimento.

A metodologia PAG valoriza projetos em diversos contextos como espaço de aprendizagem e instigam atitudes cooperativas, reconfigurando espaços e a própria aprendizagem (Schlemmer, 2018). Esta valorização potencia as atividades de aprendizagem em movimento, pelo que foi adotada a PAG para conceber a prática MOBinvent. Decorrente deste utilização da metodologia PAG, a prática alia ao movimento aspetos de inventividade e gamificação.

3. A PRÁTICA MOBINVENT

A prática pedagógica gamificada móvel inventiva MOBinvent é uma atividade na qual os estudantes, a partir da leitura do contexto, identificam uma problemática (aprendizagem de programação de computadores) e decidem desenvolver uma proposta gamificada como solução para este problema (criação, em espaço aberto, de desafios a serem resolvidos em movimento). Ao criar e jogar as atividades propostas, os conceitos de programação de computadores referentes a dados de entrada, decisão e repetição são apropriados pelos estudantes. Seguindo a metodologia PAG, esta prática MOBinvent foi criada seguindo três etapas: Pre-Concept, Concept e Desenvolvimento, que aqui usamos para a descrever.

No *Pre-Concept*, identificámos uma ação extensionista de uma instituição de ensino superior que forma durante 1 ano, no contraturno escolar, estudantes de Ensino Médio público, de 15 e 18 anos, para a primeira inserção profissional. Entre os conteúdos estão aulas de Informática e, na leitura deste contexto, os estudantes identificaram como problema a aprendizagem de programação de computadores. O planeamento da solução incluiu avaliação diagnóstica (questionário, entrevista e roda de conversa) detectando vivências e experiências prévias e o que os estudantes sabiam ou não sobre a temática e quais fontes de informação poderiam apoiar a construção de uma atividade gamificada apoiada pelo professor.

No *Concept*, a área do conhecimento definida pelos estudantes foi a Programação de Computadores, especificamente o funcionamento de um programa de computador em relação a dados de Entrada e estruturas de Repetição e Decisão. Como ambiente externo definiu-se o espaço aberto do campus universitário e, como ambiente de criação da prática, o laboratório de informática já utilizado para as aulas. As competências a serem mobilizadas foram a fluência digital para operar os softwares necessários às tarefas, localização espacial, raciocínio lógico-matemático e interação e cooperação entre os estudantes. O conceito foi desenvolver a prática MOBinvent: a partir da criação coletiva de uma narrativa inicial, narrativas específicas seriam criadas por cada uma das 3 equipes de 8 elementos nas quais a turma se auto-organizou.

As mecânicas consideraram a utilização dos andares térreos dos prédios, visando a segurança e não-interferência no funcionamento usual desses espaços. A turma auto-organizou-se em 3 equipes menores e cada equipe foi acompanhada por um professor, com o MOBinvent desenvolvendo-se em oito encontros de quatro horas cada, com frequência de três vezes por semana. O acompanhamento e avaliação em formato processual e contínuo finalizou com uma avaliação da prática pelos estudantes e uma auto-avaliação destes. Além do laboratório de

informática e conexão wireless já disponibilizada aos estudantes, buscou-se trabalhar na perspectiva BYOD, minimizando ou eliminando a necessidade de investimentos adicionais.

Na fase do Desenvolvimento, as atividades de criação da prática MOBinvent ocorreu de modo prático, envolvendo a busca pelos alunos de conceitos e conteúdos na Internet, a aprendizagem entre pares e o apoio do professor. Inicialmente, os estudantes construíram coletivamente uma narrativa inicial, na qual a inteligência artificial LIA cai acidentalmente no campus da Universidade e só consegue se comunicar por meio de códigos de programação de computadores. Ao resolver os enigmas e encontrar os códigos, os estudantes auxiliam LIA a se comunicar em linguagem humana novamente. A partir daí, cada equipe, baseada nos conceitos de gamificação e inventividade e nas tecnologias QRCode e RA criou sua própria narrativa, com desafios alinhados a dados de Entrada, Decisão e Repetição, a serem solucionados pelas outras equipes. Resolvidos os desafios e coletados todos os códigos, os estudantes retornaram ao ponto de início da partida, inserindo o código no programa de LIA, recebendo uma mensagem desta e visualizando onde os códigos coletados foram inseridos no programa. Como interface, o próprio ambiente aberto do campus serviu como suporte para posicionar os códigos QR e RA. As regras, de criação e jogo foram também definidas coletivamente pelos estudantes, devendo os desafios estarem alinhados à narrativa da equipe e serem criados e solucionados com QRCode e RA. Como resultado, espera-se que os estudantes, ao visualizarem os códigos descobertos na resolução dos desafios e inseridos no código-fonte da personagem LIA compreendam a função dos dados de Entrada e das estruturas de Decisão de Repetição em um código de programação.

No sentido de possibilitar a adaptação da prática MOBinvent a outros conteúdos e contextos, relacionou-se os 8 encontros às 3 etapas do PAG: Pre-Concept, Concept e Desenvolvimento (quadro 2). A partir da narrativa inicial do professor e de exemplos de apropriação da gamificação e TD QRCode Realidade Aumentada, todas as atividades que compõem o MOBinvent foram desenvolvidas coletivamente em 3 grupos de 7 e 8 estudantes que, no momento da prática da atividade, propriamente dita, organizaram-se em 3 equipes para realizar simultaneamente os desafios. O conteúdo, tamanho e quantidade de grupos, carga horária e encontros do MOBinvent é flexível, a fim adaptar-se a diversas situações, conteúdos e projetos inter, trans e multidisciplinares, desde que alinhados à estrutura do PAG e contemplando as etapas do *Pre-Concept*, *Concept* e Desenvolvimento (Schlemmer, 2018).

Quadro 2 - Estrutura da prática MOBinvent, inspirada nos PAG (Schlemmer, 2018)

Etapas do PAG	Encontros (4h cada)	Detalhamento das ações de cada encontro
<i>Pre-Concept</i>	E1	<ul style="list-style-type: none"> - apresentação do projeto MOBinvent - avaliação diagnóstica identificando as vivências e experiências prévias dos estudantes por meio de questionário, entrevista e roda de conversa; - leitura de contexto e identificação de problemas a resolver; - planejamento: o que se sabe, o que não se sabe e onde buscar as informações necessárias;
<i>Concept</i>	E2	<ul style="list-style-type: none"> - definição do objetivo a ser alcançado - definição do tema, área do conhecimento - definição do ambiente, mecânicas e dinâmica; - investimentos necessários - acompanhamento e avaliação

Desenvolvimento	E3	<ul style="list-style-type: none"> - criação coletiva da narrativa inicial e personagens - missão 1: auto-organização em grupos pelos estudantes - missão 2: criação do nome, insígnia e blog para as equipes registrarem as atividades. - criação coletiva da narrativa inicial e personagens - missão 1: auto-organização em grupos pelos estudantes - missão 2: criação do nome, insígnia e blog para as equipes registrarem o andamento das atividades. - missão 3: apresentação dos grupos (Pravda, Power Rangers e Error404), insígnia, blog e componentes ao grande grupo.
	E4	<ul style="list-style-type: none"> - socialização das dificuldades, estratégias e aprendizagens das missões 1,2 e 3 - disponibilização da narrativa inicial no Google Classroom® - exploração dos conceitos de mecânicas, dinâmicas e interface - missão 4: com base na narrativa inicial e obedecendo a regras criadas coletivamente, os grupos criam suas próprias narrativas
	E5	<ul style="list-style-type: none"> - socialização das dificuldades, estratégias e aprendizagens da missão 4 e apresentação das narrativas ao grande grupo - missão 5: exploração das tecnologias QRCode e RA) - missão 6: exploração de exemplos de desafios com dados de Entrada criados com QRCode e RA, os estudantes criam desafios alinhados às suas narrativas
	E6	<ul style="list-style-type: none"> - socialização das dificuldades, estratégias e aprendizagens das missões 5 e 6 - missão 7: exploração de desafios com estruturas de Decisão e Repetição e os estudantes criam desafios referentes à essa temática
	E7	<ul style="list-style-type: none"> - socialização das dificuldades, estratégias e aprendizagens da missão 7; - missão 8: visando evitar problemas de jogabilidade, os grupos montam e testam os desafios no mapa do jogo e criam as regras para jogar.
	E8	<ul style="list-style-type: none"> - roda de conversa com a socialização das dificuldades, estratégias e aprendizagens das missões 7 e 8; - missão 9: os grupos realizam a prática MOBinvent acessando a narrativa e resolvendo os enigmas: o grupo 1 resolve os desafios preparados pelo grupo 2, que resolve os desafios do grupo 3, que resolve os desafios do grupo 1. Ao coletar todos os códigos, os estudantes retornam ao ponto de partida, inserem os códigos no programa e recebem a mensagem de LIA, visualizando o código-fonte do programa e o ponto onde seus dados foram inseridos. - missão 10: após realizar a atividade, os estudantes respondem a um questionário e participam de uma roda de de conversa sobre a prática, finalizando o MOBinvent. - análise docente das avaliações processuais realizadas ao longo do percurso e as avaliações finais e auto-avaliação dos aluno em relação aos resultados esperados.

Todas as etapas da prática MOBinvent são relevantes, mas neste estudo analisaremos a missão 9 da etapa 3, que constitui o momento efetivo de observação dos aspectos relevantes da atividade de aprendizagem em movimento na promoção da consciência do professor.

4. DESIGN DA PESQUISA

Para compreender como aspectos relevantes de atividades de aprendizagem em movimento promovem a consciência do professor no contexto da prática MOBinvent recorreremos à metodologia de caso (Yin, 2003), seguindo protocolo composto de 1) questões de estudo, que estabelecem a estratégia de pesquisa; 2) proposições de estudo, orientando o foco de atenção para o núcleo do que deve ser examinado; 3) unidades de análise, definindo o que concretamente será estudado (fenômeno, comportamento, processo); 4) a conexão lógica das proposições com os dados e 5) os critérios para interpretar os resultados (Cruz et al., 2015). A questão de pesquisa é compreender como aspectos relevantes de atividades de aprendizagem em movimento (quadro 1) promoveram a consciência do professor durante o processo As proposições orientam a atenção para o que deve ser examinado, evitando dispersão na observação/registro dos dados. Com base nos aspectos relevantes a observar em atividades em movimento (quadro 1) derivamos as unidades de análise do estudo (quadro 3).

Quadro 3 - Temas , proposições e unidades de análise dos aspectos a observar

Tema	Proposições	Unidades de Análise
T1: Motivação e Engajamento	P1: o professor teve consciência das expressões e indicações da vontade e agência ativa do estudante na execução da atividade	Ua1: expressões e indicações da vontade de realizar a atividade Ua2: agência e participação ativa na resolução da atividade Ua3: expressões e indicações de diversão e alegria na realização da atividade
T2: Localização e Percurso	P2: o professor teve consciência da localização (contexto espacial) do estudante durante a execução da atividade	Ua4: localização espacial do estudante na atividade; Ua5: histórico de localização espacial do estudante na atividade Ua6: trajetória do estudante na atividade Ua7: área da atividade onde o estudante se encontra
T3: Execução da Atividade	P3: o professor teve consciência do estado, forma, ou contexto não espacial de execução da atividade	Ua8: execução da atividade Ua9: tempo de duração da execução de cada atividade unitária Ua10: tempo de duração geral da atividade Ua11: lista de atividades concluídas Ua12: dados coletados na execução da atividade Ua13: necessidade de ajuda para a execução da atividade
T4: Interação e Cooperação	P4: o professor teve consciência de ações interpessoais de comunicação, compartilhamento e planejamento conjunto de ações	Ua14: apresentação de ideias para a execução da atividade; Ua15: ações de criação coletiva de estratégias de ação Ua16: comunicação entre os estudantes durante a atividade Ua17: compartilhamento de informações durante a atividade
T5: Resultados e <i>feedback</i>	P5: o professor teve consciência dos resultados da atividade e feedback ao/do estudante	Ua18: resultado geral da atividade Ua19: necessidade de feedback na execução da atividade Ua20: conquista de códigos na execução da atividade Ua21: percepção de construção do conhecimento Ua22: satisfação os estudantes com a aprendizagem

5. MÉTODOS

Na prática MOBinvent, docentes e estudantes se apropriaram do BYOD (Bring Your Own Device - Traga Seu Próprio Dispositivo), política de utilização de dispositivos pessoais surgida no meio corporativo e impulsionado na educação pela popularização de dispositivos móveis e pela familiaridade com o equipamento, participação e personalização do ritmo do aprendizado que o BYOD propicia (Afreem, 2014; Johnson et al., 2016; Nichele & Schlemmer, 2015). Utilizando seus próprios smartphones, os estudantes apropriaram-se das TD QRCode, símbolo bidimensional que armazena textos, imagens, vídeos e hiperlinks (Soon, 2008, Sharma, 2013) e RA (Realidade Aumentada), que acrescenta ao mundo físico uma camada virtual de informação (Azuma, 1997, Lee, 2012; Wu et al., 2013), potencializando pedagogias inventivas e gamificadas baseadas em projeto no contexto contemporâneo híbrido e permanentemente conectado (Schlemmer, 2019).

Metodologicamente, esta pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo exploratória e descritiva e apropria-se de estudo de caso para produção e análise de dados, justificado pela questão de pesquisa estar inserida em contexto real, ser um processo pouco compreendido, sem definição clara entre os limites contexto-processo e o pesquisador ter pouco controle sobre “como” esse conjunto de aspectos se manifesta na aprendizagem em movimento. Busca-se ampliar o conhecimento sobre o objeto de estudo (Yin, 2003) por meio da prática MOBinvent, da qual participaram 23 estudantes de Ensino Médio de escolas públicas provenientes de famílias de baixa renda e em formação para sua primeira experiência profissional (Lima & Goulart, 2018). As fontes de evidência são observação direta, entrevistas, questionários, roda de conversa e registros em fotos, vídeos e áudios coletados no espaço físico e ambiente online Google

Classroom(R) e blogs dos grupos. Cada referência às unidades de análise foi contabilizada como evidência explicitada e analisada em relação à respectiva unidade (seção 7).

6. COLETA DE EVIDÊNCIAS

Atendendo à importância do protocolo como guia ao pesquisador e fator de confiabilidade dos dados (Yin, 2003) adaptamos o protocolo recomendado por (Cruz et al., 2015). Em virtude da pandemia COVID-19, ficamos impossibilitados de apresentar o estudo-piloto e, cientes das implicações, apresentamos a observação da prática e construção dos dados na prática MOBinvent.

6.1 Coleta de dados

Os instrumentos utilizados na coleta dos dados foram 1) observação direta pelo pesquisador e 2) relato dos professores acompanhantes, que apoiaram o professor em tempo real. Já os instrumentos 3) registro em áudio gravado pelos estudantes, 4) registro fotográfico efetuado pelos estudantes 5) registros escritos pelos estudantes no ambiente *online* (Classroom® e *blogs*), 6) registro em áudio da roda de conversa final e 7) questionário de avaliação final da prática. Os estudantes deslocaram-se ao local de início da prática, onde cada equipe se dividiu em três equipes menores para resolver os desafios. Cada referência às unidades de análise foi contabilizada como evidência e relacionada à respectiva Unidade de Análise (Ua) (seção 4).

No início da prática, o pesquisador e os professores observaram diretamente os estudantes se organizando e o pesquisador solicita que cada equipe destaque um componente para gravar o áudio com seu *smartphone* no percurso, constituindo fonte de dados. Com 9 equipes de estudantes (3 grupos divididos em 3 equipes cada) movendo-se pelo espaço, o pesquisador e os professores 2 e 3 acompanharam cada uma equipe. Tão logo os estudantes se espalharam no espaço do jogo, o professor não teve mais consciência do andamento das atividades, exceto do grupo que acompanhava. Neste momento já possível perceber que, em situação regular de aula, será difícil haver docentes adicionais para acompanhar todos os alunos, evidenciando necessidade de soluções que auxiliem o professor na orquestração.

Após efetuarem leitura do QRCode inicial, que indicou a qual prédio deveriam se dirigir, o restante do percurso foi guiado por pistas e desafios em códigos QR e RA. Após decifrados todos os códigos, as equipes retornaram ao ponto inicial para inserir os códigos no programa, possibilitando que LIA se comunicasse novamente por uma mensagem do programa. O equipe Pravda, acompanhado pelo pesquisador, leu o QRCode inicial e chegou ao prédio de destino, demorando alguns minutos para rastrear e localizar as pistas. Após a leitura do QRCode, discutiram a importância de seguir as pistas corretamente para não perder tempo. Decifrado o desafio, registraram o código em foto, deslocando-se ao próximo prédio, onde localizaram e solucionaram o desafio em AR, passando ao último desafio. Ao encontrar dificuldades nesse desafio, o professor mediou a situação, sugerindo que refizessem o raciocínio em conjunto. Resolvidos os desafios e de posse dos códigos, retornaram ao ponto de encontro, onde reuniram-se à outra equipe do grupo e decidiram se comunicar com o grupo que ainda não havia retornado, auxiliando-os e, em conjunto, inserindo os códigos no programa. Receberam uma mensagem de LIA agradecendo por auxiliá-la a se comunicar com os humanos novamente e, ao lado da mensagem, visualizaram o código de programação, onde os dados coletados e inseridos

por eles se encaixaram. Observou-se surpresa e expressão corporal e verbal de entendimento dos estudantes ao visualizar o código-fonte do programa e perceber onde os códigos coletados por ele nos desafios resolvidos se encaixavam.

O professor que acompanhou o equipe coletou fotos e vídeos que, somados ao relato e os dados dos estudantes, permitiram verificar momentos problemáticos em relação à formação dos grupos e direção a seguir, resolvidos por sugestão do líder da equipe, bem como dificuldades técnicas, mediado pelos professores acompanhantes. Após resolver os desafios, os estudantes anotaram os códigos utilizando mensagem de voz. Houve reclamações internas de falta de participação e auxílio entre os membros do equipe. O equipe finalizou as atividades com as 3 equipes retornando ao ponto de partida e inserindo os códigos no programa, com aplausos espontâneos entre os membros após a inserção dos códigos e a mensagem de LIA.

O equipe Power Rangers apresentou discordâncias em relação à direção e resolução dos desafios, além de problemas no leitor de códigos do *smartphone* de um dos componentes, resolvido pelos membros. Finalizados os desafios, retornaram ao ponto de partida e constataram que uma equipe descobriu apenas dois dos códigos necessários, não resolvendo um desafio. Mesmo assim, os códigos disponíveis foram digitados e a mensagem de LIA apareceu na tela, com espaços em branco indicando a falta dos códigos não coletados.

Após a prática da atividade, organizou-se roda de conversa para compartilhar experiências da prática MOBinvent, espaço para os estudantes exporem suas percepções da atividade, finalizada com avaliação *online*, na qual os estudantes puderam avaliar as atividades realizadas e se auto-avaliar. Os elementos de prova colhidos foram organizados por temas, proposições e unidades de análise (quadro 1). Percentuais das unidades de análise das proposições em relação à consciência do professor sobre a prática nas equipes AC (acompanhadas) e DES (desacompanhadas) estão no quadro 4 e gráfico 1.

Quadro 4- *Percentuais de confirmação das proposições em relação às atividades realizadas por estudantes Acompanhados (AC) e Desacompanhados (DES)*

Tema	Proposições	AC	DES
Motivação e Engajamento	P1: o professor teve consciência das expressões e indicações da vontade e agência ativa do estudante na realização da atividade	100%	6%
Localização e Percurso	P2: o professor teve consciência da localização (contexto espacial) do estudante durante a execução da atividade	90%	0%
Execução	P3: o professor teve consciência do estado, forma, ou contexto não espacial da execução	95%	0%
Interação e Cooperação	P4: o professor teve consciência e ações interpessoais de comunicação, compartilhamento de informações e planejamento conjunto de ações	100%	0%
Resultados e Feedback	P5: o professor teve consciência dos resultados da prática e feedback ao/do estudante	100%	30%
Totais gerais		97%	7%

Relação percentual de evidências da consciência do professor sobre aspectos da atividade em movimento em relação a estudantes Acompanhados e Desacompanhados

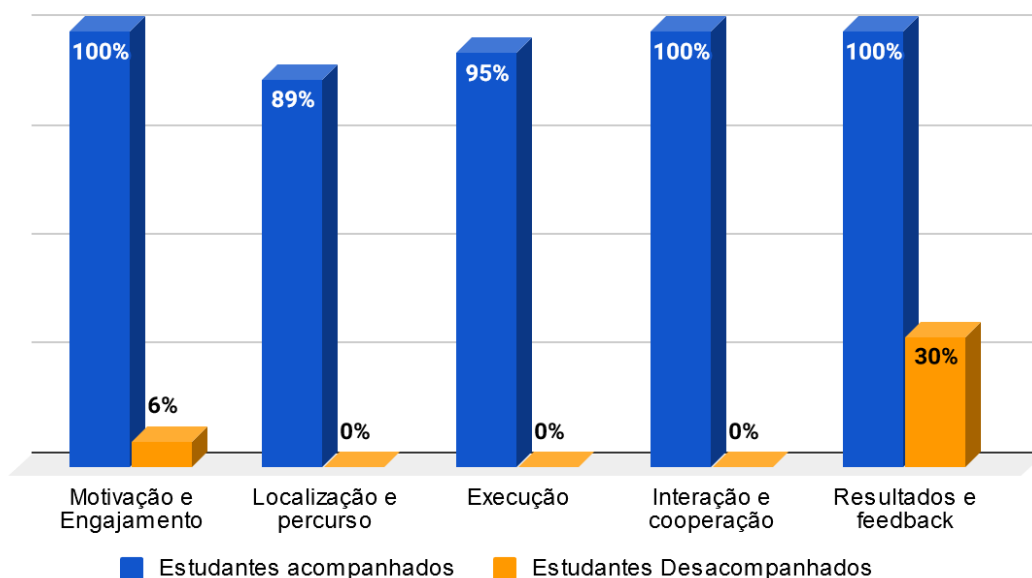


Gráfico 1 Percentuais de promoção da consciência do professor na prática MOBinvent

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO

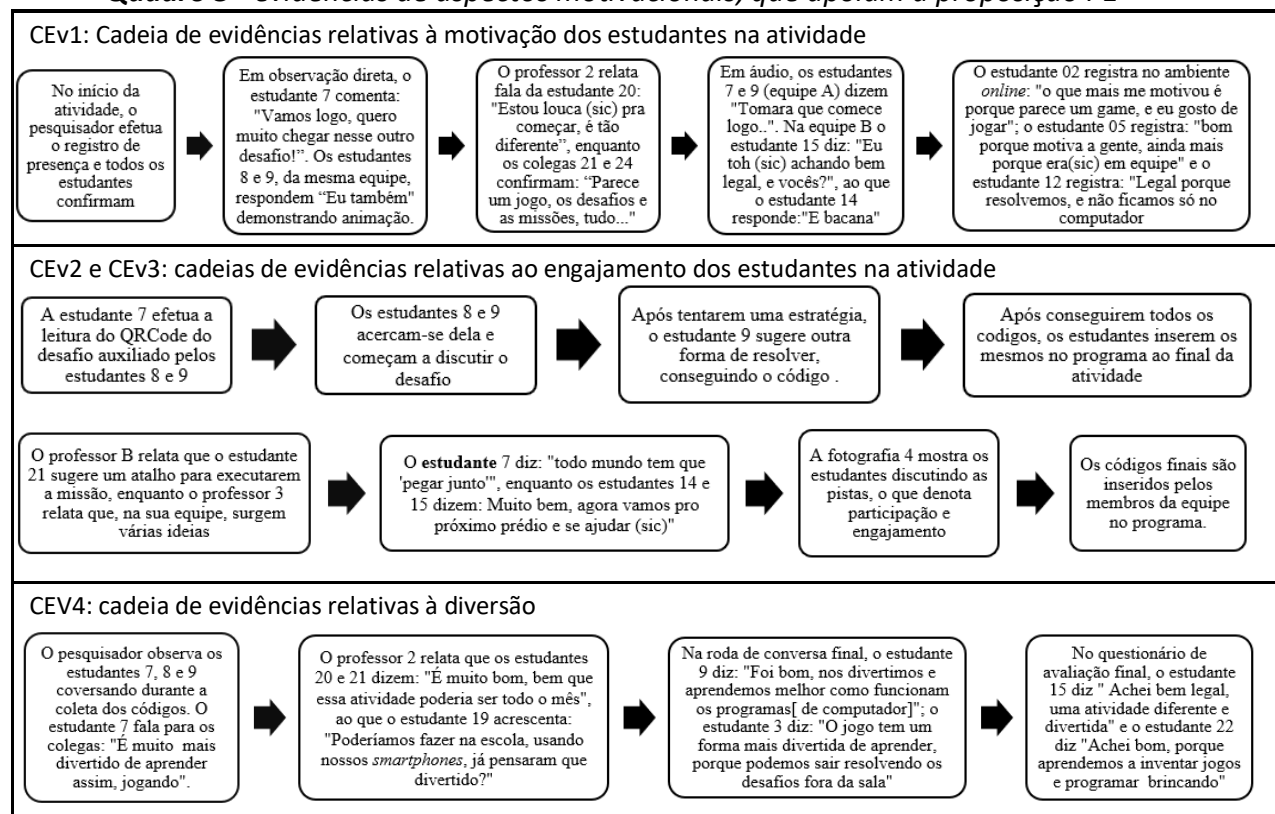
Buscando compreender como aspectos relevantes de atividades de aprendizagem em movimento promovem a consciência do professor no espaço da prática MOBinvent, os 79 elementos de prova compuseram 22 cadeias de evidência relativas às cinco proposições do estudo. Essas cadeias apoiam cada uma das cinco proposições (quadro 4), que permitem verificar o percentual de consciência do professor em relação às turmas acompanhadas (consciência de 97% dos aspectos relevantes) e desacompanhadas (consciência de 7% dos aspectos). Portanto, nas equipes acompanhadas pelo professor, o nível de consciência a respeito de aspectos da prática foi cerca de 13 vezes maior que nas equipes que realizaram as atividades sem acompanhamento, evidenciando necessidade de formas de acompanhamento que auxiliem na promoção da consciência do professor a respeito do que ocorre nessas atividades.

No MOBinvent, o acompanhamento presencial do pesquisador e 2 professores garantiu o acompanhamento de apenas uma equipe de cada grupo: seis das nove equipes (66% dos estudantes) realizaram a prática sem acompanhamento. Em situação escolar convencional, supõe-se que o professor titular não contará com professores extras para o acompanhamento e, se a atividade fosse realizada individualmente, e não em equipes, em uma turma média de 30 estudantes, o professor não estaria consciente das atividades de 97% dos estudantes, já que cada uma deles estaria realizando suas atividades em espaços fora do alcance visual do docente, afetando a orquestração e a mediação, conforme análise das proposições a seguir.

A proposição P1 - o professor teve consciência das expressões e indicações da vontade e agência ativa do estudante na realização da prática - apoia-se em 4 CEv (Cadeias de Evidência). A CEv1 mostra que, embora opcional, a presença de 100% dos estudantes demonstra participação e motivação na atividade, reforçada na observação direta do pesquisador e relatos dos professores que acompanharam as equipes, bem como registro *online* e áudio dos estudantes,

acessados pós-atividade. A CEv2 mostra o engajamento dos estudantes participando ativamente na resolução dos desafios, e a CEv3 demonstra o mesmo em outra equipe, culminando com a conquista e inserção dos códigos no programa ao final da atividade. Na CEv4, observação direta e relatos docentes confirmam expressão verbal de diversão dos estudantes, reafirmada em roda de conversa, registros *online* e avaliação da atividade. Comentários de insatisfação (“*Achei bom, mas os jogos de computador são melhores*”, “*Não gostei, prefiro CounterStrike^(R)*”) são legítimos, subsidiam possíveis melhorias em edições futuras e não são inesperados, pois alguns estudantes jogam *games* comerciais, mas reforçou-se junto aos estudantes, que o objetivo do MOBinvent não foi competição, mas colaboração e aprendizagem (Schlemmer, 2014 a, 2015 b, 2018).

Quadro 5 - evidências de aspectos motivacionais, que apoiam a proposição P1

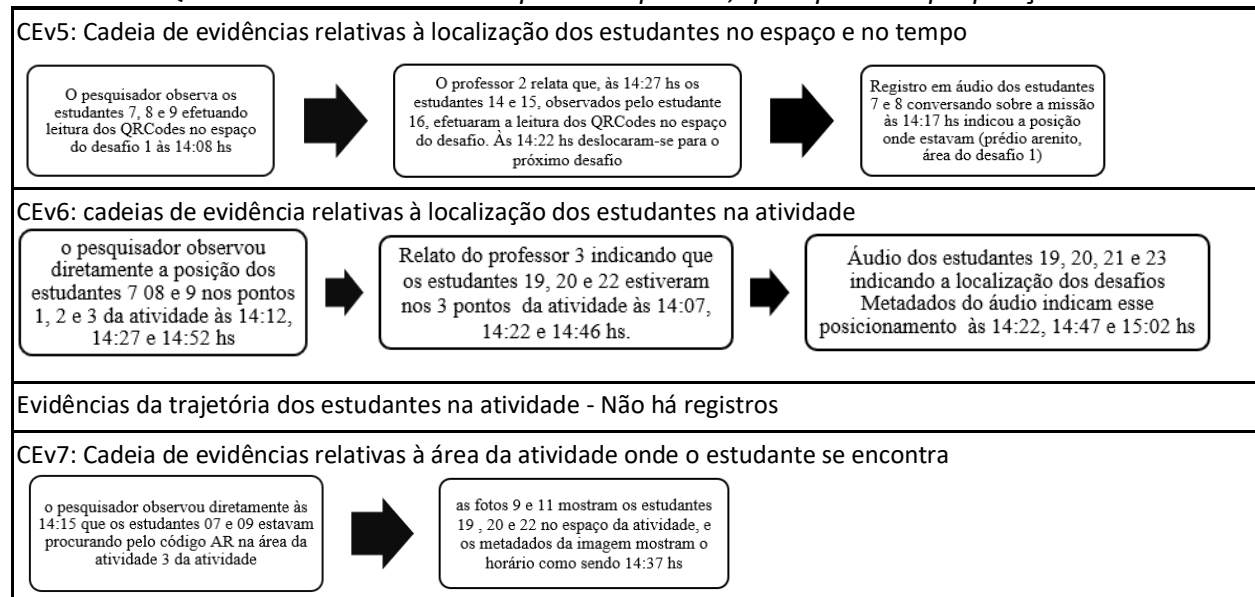


A proposição P1 confirma a consciência docente das expressões e indicações da vontade e agência ativa do estudante na realização da prática com 100% dos elementos de prova, confirmação apenas em relação a estudantes que executaram a atividade acompanhados: nos estudantes desacompanhados a consciência foi de 6%, dificultando a orquestração e mediação pedagógicas. De uma maneira geral, as próximas proposições seguem esse padrão: a consciência do professor em relação às atividades acompanhadas foi cerca de 13 vezes maior que em relação às atividades realizadas sem acompanhamento.

A proposição P2 - o professor teve consciência da localização (contexto espacial) do estudante durante a execução da atividade- é apoiada por três cadeias de evidências. A CEv5, localização espaço-temporal dos estudantes, apoia-se na observação da leitura de QRcodes em local e horário específicos e relatos dos professores, confirmados por registro em áudio na pós-atividade. Aspectos da localização dos estudantes na atividade é apoiada pela CEv6 por observação direta, relato dos professores e registro em áudio, enquanto a área da atividade onde

o estudante se encontra é apoiada pela CEv7 por observação direta e, na pós-atividade, por registros fotográficos, cujos metadados confirmam o horário da atividade e imagem identifica o local. Não houve registros da trajetória dos estudantes na prática (Quadro 6).

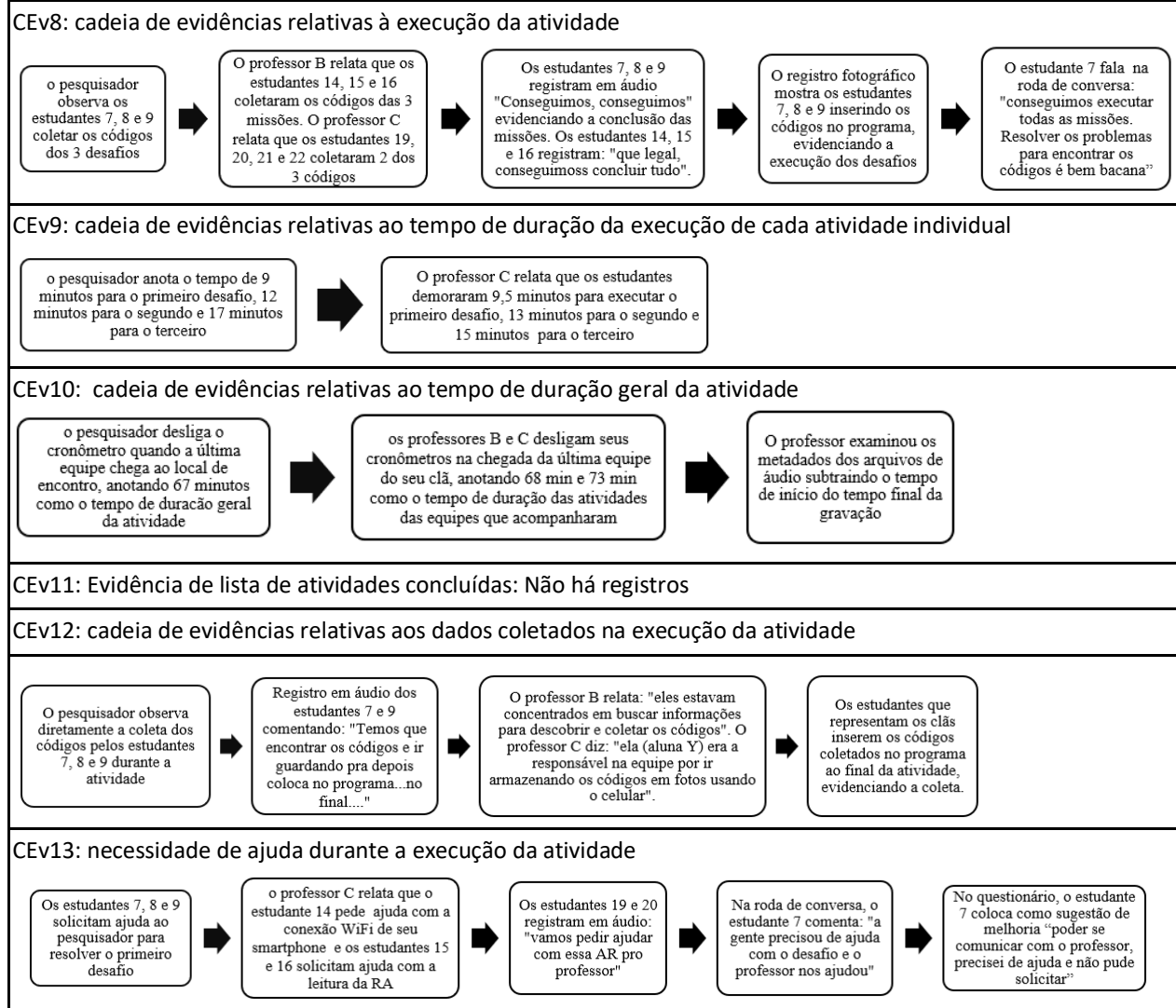
Quadro 6 - evidências de aspectos espaciais, que apoiam a proposição P2



Excetuando o aspecto da trajetória dos estudantes, confirma-se a proposição P2 - o professor teve consciência da localização (contexto espacial) do estudante durante a execução da atividade - com 89% das evidências em relação aos estudantes acompanhados. Já em relação aos estudantes que efetuaram a atividade desacompanhados, essa consciência foi nula (0%), não havendo consciência do professor a respeito dos aspectos espaciais da atividade.

A proposição P3 - o professor teve consciência do estado, forma, ou contexto não espacial de execução da atividade - é apoiada pela CEv8, que registra observação direta do pesquisador, relato dos professores, áudio gravado pelos estudantes, registro fotográfico e depoimento dos estudantes ao final da atividade. O tempo de duração das atividades é sustentada pela CEv9, que mostra os tempos de cada desafio por observação direta do pesquisador e relato dos professores. A CEv10 sustenta a duração total da atividade pelo tempo cronometrado diretamente pelo pesquisador e professores e pela diferença entre tempo inicial e final da atividade. Não houve evidências a respeito da lista de desafios concluídos. A CEV 12 sustenta a consciência do professor relativas aos dados coletados na execução da atividade por observação direta, relato dos professores, registro em áudio e códigos coletados/inseridos no programa, enquanto a CEv13 confirma a conquista de códigos por meio da observação direta, relato dos professores e registro em áudio (quadro 7).

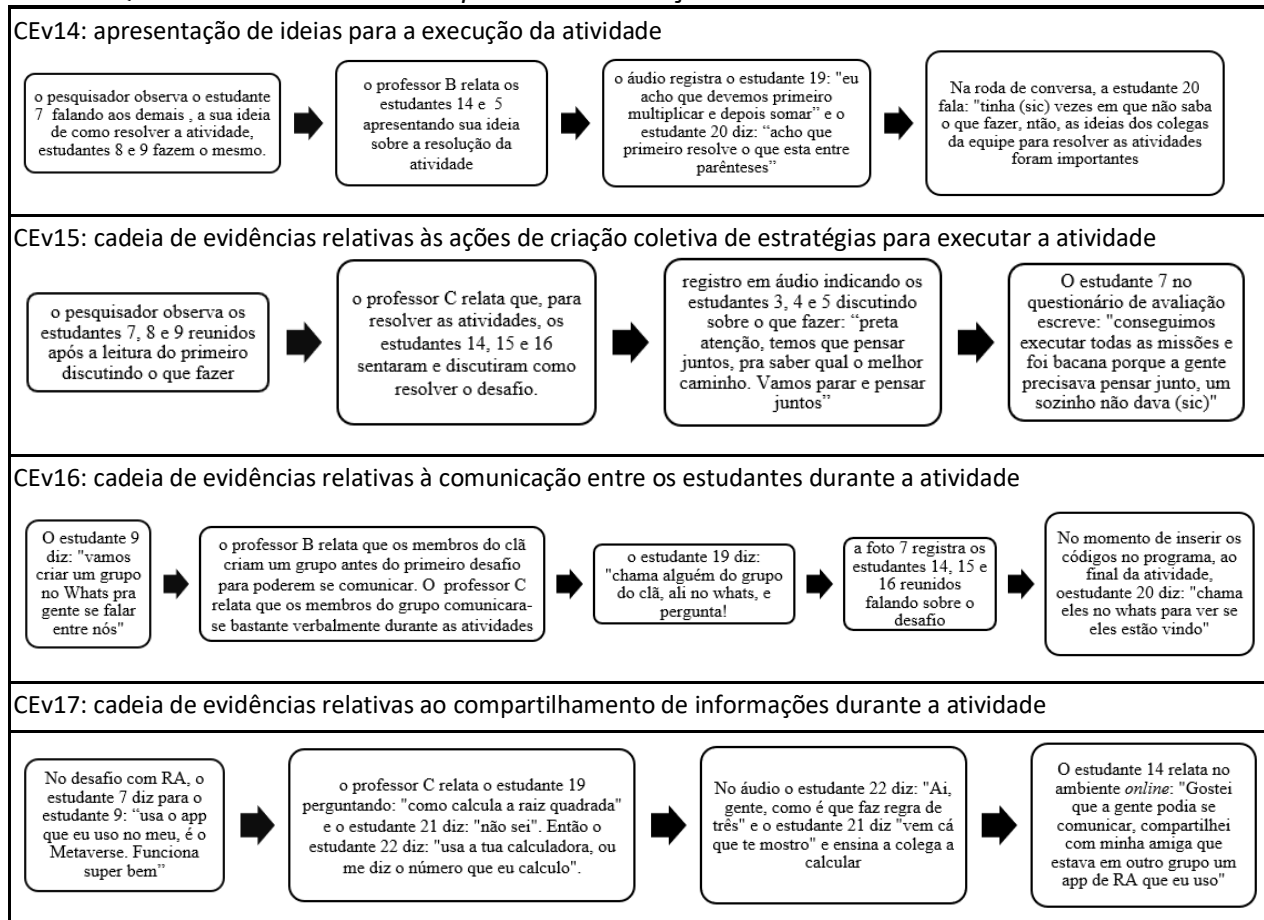
Quadro 7: evidências de aspectos de execução que apoiam a proposição P3



É possível afirmar que a proposição P3 - o professor teve consciência do estado, forma, ou contexto não espacial de execução da atividade - é sustentada com 95% de elementos de prova, não registrando nenhum aspecto que apoie a consciência docente nas atividades realizadas pelos estudantes desacompanhados.

A proposição P4 - o professor teve consciência e ações interpessoais de comunicação, compartilhamento de informações e planejamento conjunto de ações - é sustentada pela CEv14, que registra a apresentação de ideias para a execução da atividade por meio de observação e relato dos professores, além de registro em áudio e depoimento dos estudantes na roda de conversa pós-atividade. A CEv15 confirma ações de criação coletiva de estratégias para executar a atividade, demonstrando a observação de planejamento e ação conjuntos entre os estudantes, confirmados por relatos docentes, registros em áudio e registros escritos na avaliação final. A CEv16 comprova que houve comunicação entre os estudantes durante a atividade, por meio da criação autônoma de grupos no WhatsApp®, bem como registros em áudio, texto e fotográficos relatando comunicação entre estudantes da mesma equipe e entre equipes de diferentes grupos; A CEv17 confirma o compartilhamento de informações observado pelo pesquisador e professores, registros em áudio e na avaliação final da atividade (Quadro 8).

Quadro 8- Evidências de aspectos de mediação no decurso da atividades

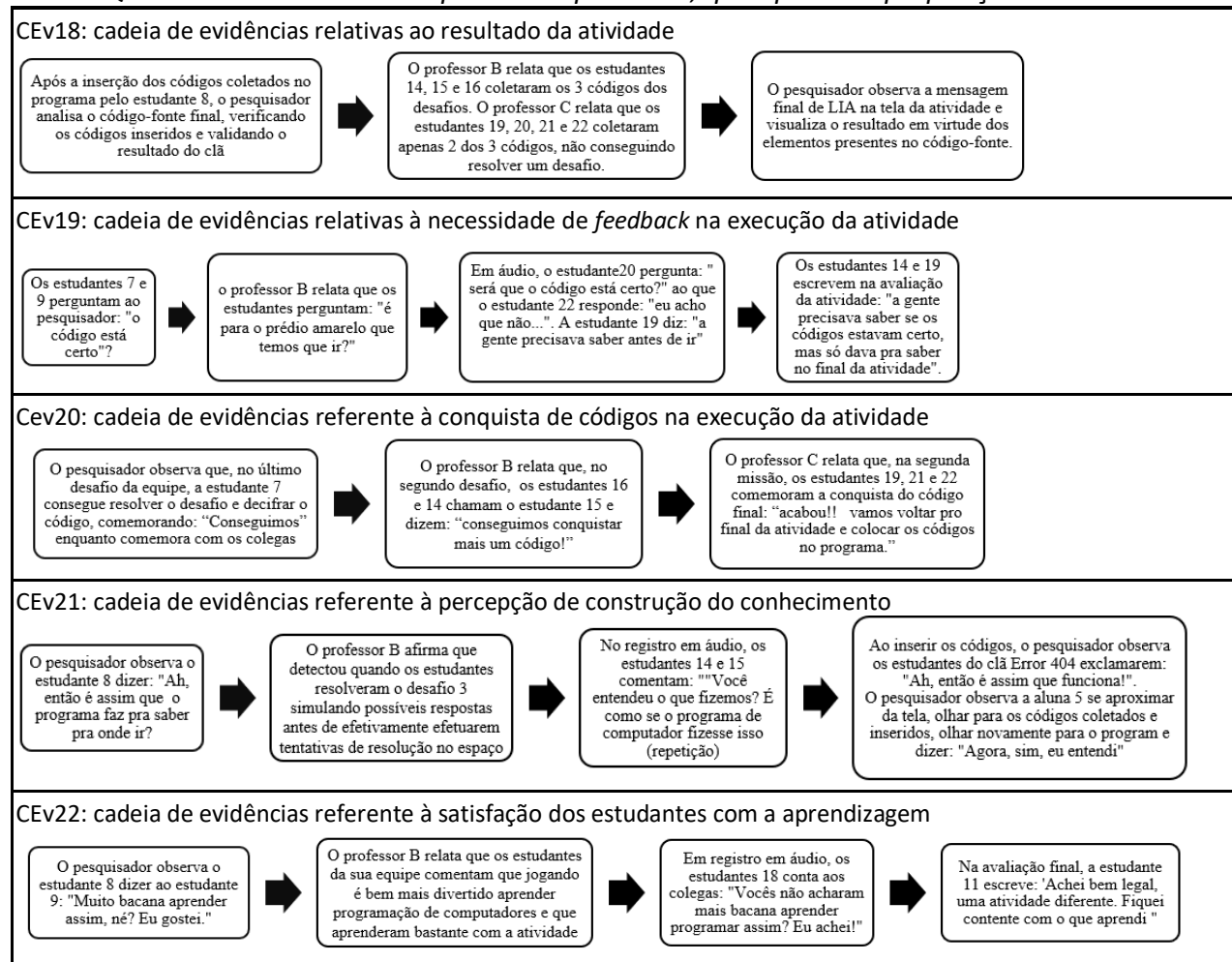


Essas cadeias de evidências apoiam a proposição P4 - o professor teve consciência de ações interpessoais de comunicação, compartilhamento de informações e planejamento conjunto de ações - com 100% dos elementos de prova nas atividades acompanhadas. Já nas atividades realizadas sem acompanhamento, essa consciência foi nula (0%), impossibilitando a orquestração e mediação pedagógicas, crucial na promoção da aprendizagem. A autoavaliação dos estudantes permite constatar que a prática MOBinvent aumentou seu nível de conhecimento em TD e sua participação no grupo num nível maior que sua própria avaliação individual, indicando a importância da aprendizagem em movimento na promoção das habilidades interpessoais. Essa constatação corrobora evidências anteriores de que, ao lado das competências técnicas, competências interpessoais são especialmente estimuladas pela aprendizagem em movimento (Hawxwell et al., 2019; MacQuarrie, 2018; Reiss, 2012), sendo essenciais na formação para uma atuação competente, autônoma, consciente e cidadã no espaço contemporâneo.

Com relação à proposição P5 - o professor teve consciência dos resultados da atividade e *feedback* ao/do estudante-, a CEv18 apoia as evidências pela inserção dos códigos no programa ao final da atividade e a análise da mensagem de LIA aos participantes, evidenciando a correção dos códigos inseridos. A CEv19 apoia a consciência do professor a respeito da necessidade de *feedback* na execução da atividade pela observação direta do pesquisador, relatos dos professores, registros em áudio e avaliação da atividade pelos estudantes. A CEv20 confirma a consciência do professor a respeito da conquista de códigos na atividade pela observação direta

e relato dos professor. A CEv21 confirma a percepção de construção do conhecimento pela observação direta dos estudantes na atividade, relato dos professores, registro em áudio pelos estudantes e observação da reação os estudantes no momento final da atividade. A CEv22 confirma a satisfação dos estudantes com a aprendizagem por observação direta, relato dos professores, registro em áudio e depoimento dos estudantes (Quadro 9).

Quadro 9: evidências de aspectos cooperativos, que apoiam a proposição P5



Na proposição P5- o professor teve consciência da interação, cooperação, comunicação e compartilhamento de informações no decurso da atividade em movimento - confirmou-se com 100% de consciência do professor a respeito das atividades realizadas pelos estudantes acompanhados. Em relação aos estudantes que realizaram as atividades desacompanhados, essa consciência foi de 0%, ou seja, o professor não esteve consciente das ações desenvolvidas pelos estudantes no decorrer da prática MOBinvent.

Todos os aspectos observados decorrem de 3 ações de registro específicas: 1) registro ao vivo dos docentes que acompanharam 3 das 9 equipes, cujos dados auxiliaram diretamente o professor, 2) registro ao vivo dos estudantes, recolhidos durante a atividade, que não auxiliaram o docente em tempo real, mas poderiam auxiliar, se recolhidos e 3) registros obtidos na pós-atividade, que não auxiliaram o professor em tempo real, mas poderiam auxiliar, se recolhidos. Houve ainda 3 aspectos (marcados com *, Quadro 10) que não foram registrados nem por

docentes, nem por estudantes e nem na pós-atividade, evidenciando necessidades de recolhê-los.

Quadro 10- Distribuição da origem dos aspectos de awareness do professor em relação à atividade em movimento

Aspectos	Registro ao vivo dos docentes	Registro ao vivo dos estudantes	Pós-atividade
Expressões e indicações da vontade de realizar a atividade	X	X	
Agência e participação ativa na resolução da atividade	X	X	
Expressões e indicações de diversão e alegria na realização da atividade	X	X	
Localização espacial dos estudantes na atividade;	X	X	
Histórico de localização espacial dos estudantes durante a atividade			*
Trajetória dos estudantes na atividade			*
Área da atividade onde o estudante se encontra		X	
Execução da atividade	X	X	
Tempo de duração da execução de cada atividade unitária		X	
Tempo de duração geral da atividade	X	X	
Lista de atividades concluídas			*
Dados coletados na execução da atividade	X	X	
Dificuldades na execução da atividade		X	
Apresentação de ideias para a execução das atividades		X	
Ações de criação coletiva de estratégias para executar a atividade	X	X	
Comunicação entre os estudantes na execução das atividades	X	X	
Compartilhamento de informações na execução das atividades	X	X	
Resultado final da atividade			X
Necessidade de <i>feedback</i> na execução da atividade			X
Conquista de códigos na execução da atividade	X	X	
Percepção de construção do conhecimento			X
Satisfação dos estudantes com a aprendizagem			X

* aspectos não registrados .

A falta de consciência do professor sobre as atividades das equipes desacompanhadas na prática MOBinvent resultou que, dos aspectos relevantes a monitorar, a consciência do professor foi promovida em apenas dois deles: a motivação, no início da atividade, quando todos os estudantes estavam reunidos em equipes, e os resultados da atividade, no momento final da mesma, quando da chegada das equipes com os códigos para inserir no programa. Contudo, estar consciente da motivação inicial de uma atividade e o resultado final da mesma não é o mesmo que acompanhar o processo: durante a realização das atividades pode haver ocorrências totalmente ignoradas pelo professor se este avaliar apenas o início e o final da atividade.

Em relação ao acompanhamento, ao contrário do que ocorreu na atividade MOBinvent, em situação regular de aula dificilmente haverá disponibilidade de 3 docentes para acompanhar os alunos. Mesmo com três professores auxiliando no monitoramento, apenas 33% das equipes

puderam ser acompanhadas (3 das 9 equipes), significando que, se as atividades envolverem mais alunos ou atividades em dupla ou individuais, torna-se impossível para um único professor acompanhar todos os alunos em atividades em movimento em espaços amplos sem auxílio.

Na roda de conversa e autoavaliação os estudantes aprovaram a validade da prática MOBinvent, destacando o desenvolvimento da narrativa, trabalho em equipe, a TD da RA, a criação dos enigmas, a interação com os códigos e a melhor compreensão da estrutura de um programa de computador. Opiniões positivas sobre o projeto foram a maioria (93%) e as opiniões negativas (7%), igualmente legítimas e não de todo inesperadas, ocorreram em relação à simplicidade das atividades, que a expectativa seriam jogos mais complexos. Nesse sentido, reforçou-se junto à turma o caráter cooperativo da prática MOBinvent, e não a competição ou comparação com jogos comerciais. De modo geral, a avaliação final da prática MOBinvent apresentou satisfação dos estudantes, que destacaram positivamente a exposição dos objetivos e conteúdos, a disponibilidade docente, a organização e aproveitamento do tempo, as possibilidades a explorar e o estímulo à aprendizagem.

8. CONCLUSÕES

Após a finalização deste estudo de caso, que analisou como o monitoramento de aspectos relevantes de atividades de aprendizagem em movimento permitem ao professor tomar consciência do que ocorre no processo, as unidades de análise trouxeram elementos de prova que constituíram cadeias de evidências a respeito das proposições, clarificando quais aspectos contribuem para que essa consciência seja maior nas atividades acompanhadas em relação às realizadas pelos estudantes sem acompanhamento.

Entre as principais conclusões do estudo, constatou-se que a falta de dados em tempo real sobre as atividades realizadas pelos estudantes sem acompanhamento limitou a consciência docente necessária para a orquestração pedagógica, restringindo a mediação e consequentes implicações para a aprendizagem apenas aos momentos iniciais e finais, não ao decurso das atividades.

Fundamental na aprendizagem, seja em espaços físicos ou *online*, avançar do simples registro e tornar o professor consciente do que está ocorrendo possibilita a mediação ainda durante o processo, garantindo maior efetividade e apoio na promoção da aprendizagem. Instrumentos diversificados, como observação direta, relatos, entrevistas, depoimentos em rodas de conversa e registros no ambiente *online*, imagens e áudios registrados pelos estudantes no decorrer da prática possibilitaram visão abrangente da prática, confirmando a percepção de aspectos que ocorreram fora do campo visual do pesquisador: detalhes da execução das atividades, divergências entre os estudantes, demora e problemas na execução das atividades e necessidade de ajuda e *feedback*. Resultados positivos também emergiram dessa amplitude instrumental, como a constatação de que a forma de registrar o resultado das atividades propositalmente não explicitada aos estudantes, fez emergir nestes a apropriação autônoma de registros em imagem, áudio e vídeo.

A significativa quantidade de dados recolhidos pelos alunos sem acompanhamento docente durante o MOBinvent revela a necessidade de estratégias que possibilitem coletar e apresentar esses dados ao professor que, sem estes, apresenta um baixo nível de consciência sobre o processo, afetando a assertividade da orquestração e as possibilidades de mediação

pedagógica. Dada a diversidade de elementos e o risco de dispersão da atenção do professor em tarefas de coleta dos mesmos, afigura-se-nos provável que essas estratégias tenham necessidade de soluções tecnológicas que auxiliem na coleta, consolidação e apresentação de dados da atividade ao professor.

Trabalhos futuros poderão focar-se no desenvolvimento de soluções com pouca intensidade tecnológica, como sinalização verbal ou sonora, ou registros coloridos, itens marcadores, ou outras. Apesar de viáveis, tais soluções não suprem o espectro total de aspectos relevantes para a promoção da consciência do professor. Sem recolha automatizada de dados, há a exigência de que os atores interrompam seu curso de ação para efetuar sinais ou confirmação de realização, possibilitando erro de sinalização, registro ou interpretação. Também o professor, durante o processo de registro com pouca intensidade pedagógica necessita de atender aos aspectos maquinais e administrativos desse registro, desviando a atenção do ato pedagógico. Por isso, recomendamos a exploração de soluções baseadas em tecnologia digital atual, como *dashboards online* compartilhados entre estudantes e professor, para libertar o docente de aspectos de registro administrativo e lhe permitam focar a atenção nos aspectos de orquestração pedagógica. Em particular, para viabilizar a aquisição automática de dados de monitorização de todos os aspectos, sem esta disrupção e com maior fiabilidade na qualidade dos dados deve se atender ao potencial das tecnologias IoT (*Internet of Things*, ou Internet das Coisas), com sensores incorporados em objetos do cotidiano, de pequeno formato e portáteis, inseridos pervasivamente no espaço de aprendizagem. Estes permitem obter automaticamente dados de suporte à identificação de aspectos das práticas pedagógicas.

No sentido de explorar este potencial, está em andamento a conceção de um artefato com características de sensoriamento, identificação única e processamento distribuído da IoT, para monitorar os aspectos apontados neste estudo, coletar e enviar os dados à nuvem, consolidar os mesmos conforme a necessidade e disponibilizá-los ao professor, possibilitando orquestração e mediação da aprendizagem em tempo real, incluindo um canal de comunicação direta entre os estudantes e o professor, hibridizando a orquestração e oferecendo ao professor liberdade e possibilidade de efetuar uma mediação pedagógica alinhada às necessidades da aprendizagem em movimento.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

- Afreen, R. (2014). *Bring Your Own Device (BYOD) in Higher Education: Opportunities and Challenges*. <https://www.ijettcs.org/Volume3Issue1/IJETTCS-2014-02-25-117.pdf>
- Backes, L. (2013). *Hibridismo tecnológico digital: Configuração dos espaços digitais virtuais de coexistência*. <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3050/1/hibridismo.pdf>
- Backes, L., & Schlemmer, E. (2013). *Práticas pedagógicas na perspectiva do hibridismo tecnológico digital*. <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189126039012.pdf>

Castells. (2005). *A sociedade em rede*. Paz e Terra.

Cruz, A., Paredes, H., Fonseca, B., Martins, P., & Morgado, L. (2015). Collaboration in 3D virtual worlds: Designing a protocol for case study research. *11th International Conference on Intelligent Environments, 2015*, 361–372. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-530-2-361>

di Felice. (2012). Redes Sociais digitais, epistemologias reticulares e a crise do antropomorfismo social. *Revista USP*, 92, 6–19. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i92p6-19>

di Felice, M. (2018). *Net-ativismo: Da ação social para o ato conectivo*. Pia Sociedade de São Paulo - Editora Paulus.

Dillenbourg, Jarvela, Sanna, & Fischer, Frank. (2009). *The evolution of research on computer-supported collaborative learning: From design to orchestration*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-9827-7_1

Dourish, & Bly. (1992). *Portholes: Supporting Awareness in a Distributed WorkGroup*. <http://grouplab.cpsc.ucalgary.ca/saul/601.13/readings/portholes.pdf>

Fagundes, L. da C., Maçada, D. L., & Sato, L. S. (1999). Projeto? O que é? Como se faz. In *Aprendizes do futuro: As inovações começaram*.

Gaver. (2002). *Provocative awareness*. http://www.interaction-venice.com/courses/08-09Lab2/08-09Lab2_uploads/2009/02/gaverprovocativeawareness.pdf

Hawxwell, L., O'Shaughnessy, M., Russell, C., & Shortt, D. (2019). 'Do you need a kayak to learn outside?': A literature review into learning outside the classroom. *Education 3-13*, 47(3), 322–332. <https://doi.org/10.1080/03004279.2018.1444074>

Heath, C., Svensson, M. S., Hindmarsh, J., Luff, P., & vom Lehn, D. (2002). Configuring Awareness. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11(3–4), 317–347. <https://doi.org/10.1023/A:1021247413718>

Johnson, L., Becker, S. A., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* (p. 1–50). The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/171478/>

Johnson, L., Becker, S. A., Estrada, V., & Freeman, A. (2014). *NMC Horizon Report: 2014 K-12 Edition* (p. 1–52). The New Media Consortium. <https://www.learntechlib.org/p/147472/>

Kastrup, V. (2007). *A invenção de si e do mundo: Uma introdução do tempo e do coletivo no estudo da cognição*. Autêntica.

Latour. (2012). *Reagregando o social: Uma introdução à teoria do ator-rede*. EDUFBA.

Lima, C. C. de, & Goulart, C. M. T. (2018). *Projeto Jovem Aprendiz Feevale: Formação integral e inserção profissional*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/340595280_PROJETO_JOVEM_APRENDIZ_FEEVALE_formacao_integral_e_insercao_profissional

Lima, C. C. de, Schlemmer, E., & Morgado, L. C. (2020). *Gerenciamento de atividades de aprendizagem em movimento: Um panorama de problemas e contribuições*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/341447624_GERENCIAMENTO_DE_ATIVIDADES_DE_APRENDIZAGEM_EM_MOVIMENTO_um_panorama_de_problemas_e_contribuicoes

MacQuarrie, S. (2018). Everyday teaching and outdoor learning: Developing an integrated approach to support school-based provision. *Education 3-13*, 46(3), 345–361. <https://doi.org/10.1080/03004279.2016.1263968>

Mark,. (2002). *Conventions and Commitments in Distributed CSCW Groups*. <https://www.ics.uci.edu/~gmark/CSCW02-journal.pdf>

Moreira, J. A., & Schlemmer, E. (2020). Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. *Revista UFG*, 20. <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.63438>

Morgado, L. C. (2012). *Características e desafios tecnológicos dos mundos virtuais no ensino*. <https://bit.ly/3gODJlm>

Nichele, A. G., & Schlemmer, E. (2015). Mobile Learning and Bring Your Own Device in Chemistry Teaching. *INTED2015 Proceedings*, 3964–3969. <https://library.iated.org/view/GRUNEWALDNICHELE2015MOB>

- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J., Taylor, J., Sharples, M., Lefrere, P., Lonsdale, P., Naismith, L., & Waycott, J. (2005). *Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment*. 84.
- Pishtari, G., Rodríguez-Triana, M. J., & Våljataga, T. (2019, September). Multi-stakeholder Analytics for Learning Design: A Case Study of Location-based Tools. In *World Conference on Mobile and Contextual Learning* (pp. 94-101).
- Reiss, M. (2012). *Learning Out of the Classroom*. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10024050/>
- Schlemmer, E. (2001). *Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: Uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem*. Congresso Internacional de Informática Educativa 2001 Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED, Madrid.
- Schlemmer, E. (2002). *AVA: um ambiente de convivência interacionista sistêmico para comunidades virtuais na cultura da aprendizagem*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Schlemmer, E. (2014a). Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: Design e cognição em discussão. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, 23(42), Article 42. <https://doi.org/10.21879/faeeba2358-0194.2014.v23.n42.p%p>
- Schlemmer, E. (2014b). *Laboratórios Digitais Virtuais em 3D: anatomia humana e metaverso, uma proposta em immersive learning*. <https://www.redalyc.org/pdf/766/76632904019.pdf>
- Schlemmer, E. (2015a). Gamificação em contexto de hibridismo e multimodalidade na educação corporativa. *FGV Online*, 26–49.
- Schlemmer, E. (2015b). *Mídia social em contexto de hibridismo e multimodalidade: O percurso da experiência na formação de mestres e doutores*. <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189141165003.pdf>
- Schlemmer, E. (2016). *Games e Gamificação: Uma alternativa aos modelos de EaD*. <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331445859007.pdf>
- Schlemmer, E. (2018). *Projetos de Aprendizagem Gamificados: Uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal*. <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/7801/5279>
- Schlemmer, E. (2019). Digital Culture and Qualitative Methodologies in Education. In E. Schlemmer, *Oxford Research Encyclopedia of Education*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190264093.013.508>
- Schlemmer, E., Chagas, W., & Schuster, B. (2015). Games e Gamificação na Modalidade EaD: da prática pedagógica na formação inicial em pedagogia à prática pedagógica no ensino fundamental. *Anais do IV Seminário Web Currículo e XII Encontro de Pesquisadores em Currículo: Contextos, Aprendizagem e Conhecimento*.
- Schlemmer, E., & Lopes, D. de Q. (2012). *A Tecnologia-conceito ECODI: uma perspectiva de inovação para as práticas pedagógicas e a formação universitária in VII Congresso Iberoamericano de Docência Universitária, 2012, Porto, Portugal*. https://www.fpce.up.pt/ciie/cidu/publicacoes/livro_de_resumos.pdf
- Schlemmer, E., & Lopes, D. de Q. (2016). Avaliação da aprendizagem em processo gamificados: Desafios para a apropriação do método cartográfico. In *Jogos Digitais e Aprendizagem* (Lynn Alvez & Isa de Jesus—Orgs). Papyrus.
- Schmidt, K. (2002). The Problem with 'Awareness': Introductory Remarks on 'Awareness in CSCW'. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11(3–4), 285–298. <https://doi.org/10.1023/A:1021272909573>
- Trein, D., & Schlemmer, E. (2009). *PROJETOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS EM PROBLEMA NO CONTEXTO DA WEB 2.0: Possibilidades para a prática pedagógica*.
- Yin, R. (2003). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (2ª edição). Bookman.