

Rastreamento de aprendizagem informal na perspectiva da aprendizagem ao longo da vida

*

Akemi Leandra Kawagoe é Bacharela em Engenharia de Redes de Comunicação pela Universidade de Brasília, mestranda em Design na linha de pesquisa Design de Informação e Interação, na Universidade de Brasília. Experiência em educação, design, design de processos e tecnologias educacionais. Atuação no desenvolvimento de tecnologias para Internet e na arquitetura e design de sistemas para internet. Atualmente é consultora em projetos de educação a distância na elaboração de conteúdos interativos, gestão de plataformas educacionais, processos de oferta em larga e escala e gestão de conhecimento.

<akemikawagoe@gmail.com>

ORCID: 0000-0002-5332-3503

Resumo Ao considerar aprendizagem como um contínuo, baseada na experiência, situada a partir do contexto e da história de vida do indivíduo, que acontece e se manifesta em múltiplos espaços, é preciso assumir que a maior parte do que aprendemos não acontece em espaços tradicionalmente educacionais. Esse cenário impõe a necessidade de discutir e revelar mais dessa parcela da aprendizagem que acontece informalmente. Este estudo procura abordar estratégias para o rastreamento e reconhecimento de aprendizagem informal, que se manifesta em múltiplos tempos e espaços. Da perspectiva de ecossistemas de aprendizagem, são analisadas as diferentes estratégias, especialmente a xAPI da TLA, como alternativas para captura ou rastreamento, análise e informação de aprendizagem. Nesse caminho, se discute os desafios e potencialidades para acrescentar mais elementos à biografia de aprendizagem dos indivíduos.

Palavras chave Aprendizagem informal, aprendizagem ao longo da vida, rastreamento de aprendizagem, xAPI com LRS.

Tiago Barros Pontes e Silva é Bacharel em Design, mestre em Psicologia e Doutor em Arte. Professor do Departamento de Design, membro do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade de Brasília (PPG Design UnB). Atua nas áreas de Design de Interação e Ergonomia com foco em sistemas complexos, interfaces para web, portabilidade, ubiquidade, redes sociais e jogos.

<tiagobarros@unb.br >

ORCID: 0000-0003-2149-5973

Informal learning tracking in the perspective of learning throughout life

Abstract *Considering learning as a continuum, based on experience, context and individual background, which is acquired and manifested in multiple spaces, it is necessary to assume that most of what we learn does not happen in traditionally educational spaces. This scenario imposes the need to discuss and reveal more of a hidden learning that happens informally. This study seeks to address strategies for tracking and recognizing informal learning, which manifests itself in multiple moments and spaces. From the perspective of learning ecosystems, analyze different strategies, especially the TLA xAPI as an alternative for capturing or tracking, analyzing and inform learning. In this way, we discuss the challenges and opportunities to add more elements to the individuals' learning biography.*

Keywords *Informal learning, lifelong learning, learning tracking, xAPI with LRS.*

Seguimiento del aprendizaje informal desde la perspectiva del aprendizaje permanente

Resumen *Al considerar el aprendizaje como un continuo, basado en la experiencia, situado desde el contexto y la historia de vida del individuo, que ocurre y se manifiesta en múltiples espacios, es necesario asumir que la mayor parte de lo que aprendemos no ocurre en espacios tradicionalmente educativos. Este escenario impone la necesidad de discutir y revelar más de esta parte del aprendizaje que ocurre de manera informal. Este estudio busca abordar estrategias para rastrear y reconocer el aprendizaje informal, que se manifiesta en múltiples tiempos y espacios. Desde la perspectiva de los ecosistemas de aprendizaje, se analizan diferentes estrategias, especialmente el TLA xAPI, como alternativas para la captura o seguimiento, análisis y aprendizaje de información. De esta manera, se discuten los desafíos y potencialidades para agregar más elementos a la biografía de aprendizaje de los individuos.*

Palabras clave *Aprendizaje informal, aprendizaje permanente, seguimiento del aprendizaje, xAPI con LRS.*

Introdução

A aprendizagem tem lugar em todas as circunstâncias de nossas vidas, nos mais diferentes espaços que se misturam em um fluxo contínuo de oportunidades para aquisições de significado (LIVINGSTONE; MIRCHANDANI; SAWCHUK, 2008). Ao considerar aprendizagem como um contínuo, baseada na experiência, situada a partir do contexto e da história de vida do indivíduo, que acontece e se manifesta em múltiplos espaços, é preciso assumir que a maior parte do que aprendemos não acontece em espaços tradicionalmente educacionais. Agora, interconectados, novos espaços inauguram outras possibilidades de interagir e adquirir conhecimento. E influenciam significativamente o modo como as pessoas aprendem e a quantidade de informação que é produzida e compartilhada (SIEMENS, 2005).

A explosão da Internet, da computação móvel e a crescente popularização da Internet das Coisas são fenômenos que criam pontos sociais de inflexão em velocidade sem precedentes (SHUM; CRICK, 2016). A evolução do nosso mundo rumo à complexidade e à interdependência, realça a necessidade de uma reflexão mais ampla sobre a aprendizagem ao longo da vida (CARNEIRO, 2011). Nesta perspectiva, uma das implicações práticas é a premente necessidade de revelar a parcela da aprendizagem que acontece de modo informal ou não-formal (SPAGNOLETTI; ZA; NORTH-SAMARDZIC, 2013). Isto propicia o fortalecimento de uma economia baseada no conhecimento, caracterizada por altos níveis de adaptabilidade, flexibilidade e criatividade (SEDITA, 2003), necessários neste ecossistema em transição.

A aprendizagem informal não pode mais ser negligenciada impunemente. Não apenas porque ocorre com muita frequência, mas também por ser uma parcela importante do que as pessoas aprendem. Assim, segundo Alheit, elas podem se apropriar de seus caminhos e escolhas, na constituição das suas biografias, em busca de seus propósitos (ALHEIT in ILLERIS KNUD, 2013).

Além disso, quanto mais informações sobre a aprendizagem informal forem explicitadas, mais precisa pode ser a intervenção na aprendizagem formal. A informação e análise de aprendizagem já é fruto de diferentes discussões entre pesquisadores. Mas dar forma à aprendizagem distribuída, complexa, contínua e em múltiplos espaços, não é uma tarefa considerada necessariamente humana. Por sorte, as tecnologias também evoluíram para facilitar o processo de acompanhamento e monitoramento de dados, inteligência da informação, aprendizagem de máquina, tornando possíveis medidas em tempo e escalas que há 30 anos não podiam ser pensadas. Parece ser possível enfrentar com novas ferramentas o desafio fundamental da aprendizagem ao longo da vida: a captura, análise e reconhecimento dos eventos contínuos de aprendizagem.

Contudo, isso coloca em xeque a separação da aprendizagem em espaços, formatos ou modalidades, que dificulta a composição de percursos de aprendizagem integrados e a compreensão do indivíduo inteiro, com

suas necessidades, bagagens e idiossincrasias (WERQUIN, 2010). Assim, este estudo procura abordar estratégias para o reconhecimento ou aprendizagens, com olhar especial para aprendizagem informal que ocorre em espaços e tempos distribuídos. Da perspectiva do design, com sua abordagem multidisciplinar, esta pode ser uma oportunidade para discutir e esmaecer fronteiras que segmentam a educação. Além disso, considera-se que essa abordagem permite acrescentar mais elementos à biografia de aprendizagem dos indivíduos. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa consiste em investigar perspectivas de captura e análise de aprendizagem informal e não-formal de adultos diante dos desafios da aprendizagem ao longo da vida.

Aprendizagem formal, não-forma e informal

Ao longo dos últimos dois séculos, diversos pesquisadores procuraram explicar o fenômeno de aprender, considerado mutável, orgânico e particular dos indivíduos, inseridos em seus contextos ou sob influência de sua própria gênese (SCHUNK, 1986). É um fenômeno que se revela mais proposital na autonomia e amadurecimento dos adultos. Pelo conceito de Jarvis, o adulto é um ser mais experienciado que, partir de suas vivências, adquire certas características: autoconceito, prontidão para aprender, orientação para a aprendizagem, motivação (JARVIS, 2012). Ou seja, adultos são mais preparados para a consciência de aprender, centrados na solução de problemas e intrinsecamente motivados (KEARSLEY, 2003; KNOWLES, 2011; SELWA ALKADHI, 2015).

Na idade adulta, as experiências são bases que podemos usar conscientemente para aprendizagem futura, ou para a apropriação do mundo (JARVIS, 2012). A aprendizagem, a partir de então, é frequentemente conectada à descoberta, à transformação e à busca de tornar a vida mais significativa (SELWA ALKADHI, 2015). É importante ressaltar que há uma motivação inerente aos seres humanos para compreender e criar significados, a partir de suas experiências, filtradas por seus sistemas de crenças (TAYLOR, 2000). Três diferentes abordagens teóricas se destacam com sobre a aprendizagem de adultos (SELWA ALKADHI, 2015): a Andragogia de Knowles, *Self Directed Learning* de Tough e a Aprendizagem Transformadora de Mezirow (MERRIAM, 2017). Das três, talvez a aprendizagem transformadora seja a teoria mais impactante. Por que é um modo de honrar as muitas faces da transformação, considerando a condição humana e a espiral da aprendizagem ao longo da vida (LANGE, 2015).

Teóricos como Vygotsky, Paulo Freire, Bandura, Jarvis, Lave, Wenger e Siemens entenderam que a aprendizagem não pode ser separada de seu contexto social porque nascemos em relacionamentos e nele vivemos a totalidade de nossas vidas. Por isso, nenhuma teoria da aprendizagem pode legitimamente omitir a amplitude do mundo social em que vivemos, uma

vez que a aprendizagem é um processo de transformar as experiências que ocorrem quando o indivíduo interage em sociedade (JARVIS, 2006). A experiência é tudo o que acontece a um indivíduo desde o nascimento até a morte. Jarvis define a experiência como o processo de compreensão ou percepção de uma situação, que muitas vezes parece ser uma participação direta em um evento ou o acúmulo de experiências anteriores, tanto conscientes quanto inconscientes (JARVIS, 2012).

Peter Alheit entende que a aprendizagem se estende por todo âmbito da vida humana, é construído da biografia dos indivíduos e motora de mudanças sociais. A aprendizagem biográfica está na integração entre os aspectos individuais e de participação social que levam o sujeito a tornar-se consciente da sua identidade e história de vida (ALHEIT in ILLERIS, 2013). A noção de aprendizagem ao longo da vida se baseia na ideia de que as pessoas aprendem continuamente e ao longo de todas as fases da existência (SOUTO-OTERO; MCCOSHAN; JUNGE, 2005). Nos anos 60, o conceito de aprendizagem ao longo da vida se popularizou (TIGHT, 2004), abrindo um flanco de discussões sobre a parte da aprendizagem contínua que é menos visível, a aprendizagem informal. Naqueles anos, a perspectiva social da aprendizagem não-formal tomou conta das principais análises, invadindo os discursos internacionais sobre políticas da educação. Os aspectos não-formais da aprendizagem assumiram várias dimensões, desde aquelas relacionadas à capacitação dos indivíduos para o trabalho, para o exercício da cidadania ou na solução de problemas coletivos (MARANDINO, 2017).

O documento da UNESCO de 1972, *Learning to be: The world of education today and tomorrow* foi um marco importante e continua sendo uma referência frequente em diferentes estudos sobre aprendizagem. Além de firmar metas para a aprendizagem ao longo da vida e para a sociedade da aprendizagem, estabelece uma divisão clara entre aprendizagem formal, não-formal e informal. Na perspectiva da UNESCO, a educação formal consiste em um sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional (UNESCO, 1972). Perspectiva adotada também pela OCDE (SCHLOCHAUER; LEME, 2012; SMITH; CLAYTON, 2009).

Já a educação não-formal pode ser considerada qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, com certos objetivos e destinada a servir clientes identificados como aprendizes (UNESCO, 1972). Pelo mesmo documento, a educação informal compreende o verdadeiro processo realizado ao longo da vida, em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos a partir da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – seja na família, no trabalho, no lazer ou pelas diversas mídias de massa (UNESCO, 1972). Eraut corrobora o conceito da UNESCO e OCDE ao definir aprendizagem formal, e acrescenta que o contexto da aprendizagem formal envolve sequenciamento, estruturação de tarefas coordenadas e organizadas previamente, além da validação ou certificação (ERAUT, 2004).

Quando a aprendizagem se dá por meio de um currículo, ou um corpo de conhecimentos pré-estabelecido, a forma de aprendizagem é a educação formal, seja ofertada em sistemas escolares convencionais ou em outros espaços tradicionais de conhecimento, quando os mais velhos iniciam os mais jovens (LIVINGSTONE, 2001). Marsick e Watkins concordam com a ideia de que a aprendizagem formal é tipicamente patrocinada por uma instituição e altamente estruturada (MARSICK; WATKINS, 2001).

A aprendizagem informal pode ser definida de muitas maneiras. Uma visão comum entre as mais diferentes definições é a de que a aprendizagem informal é um processo experiencial que não se limita a estabelecimentos educacionais formais (MERRIAM, 2009, 2017; STRIMEL et al., 2014). Para Strimel, por exemplo, a aprendizagem informal pode ser pensada como a aprendizagem que ocorre em casa, no trabalho e durante no lazer, com aquisição de novos conhecimentos, habilidades e entendimentos (STRIMEL et al., 2014).

Eraut entende que atividades informais de aprendizagem, que resultam na aquisição de novos conhecimentos, entendimentos ou habilidades, começam de maneira *ad hoc*, incidental e são conscientemente reconhecidas somente após o evento (ERAUT, 2004). Para Rogers, a aprendizagem informal inclui todas as influências inconscientes da família e outros grupos sociais, o que inclui a religião, o esporte, a música, atividades compartilhadas ou das pressões sociais em atividades como jogos e consumo, ou de outros eventos que ocorrem ao longo de nossas vidas (ROGERS, 2015).

Nessa tentativa de explicar esses diferentes componentes da aprendizagem contínua ao longo da vida, alguns autores procuraram segmentar a aprendizagem informal em diferentes tipos. Radakovi, por exemplo, usa intencionalidade como critério para diferenciar a aprendizagem informal da aprendizagem não-formal. Para ele, a aprendizagem não-formal é intencional, mas não estruturada em um currículo. Já a aprendizagem informal é não intencional, consciente ou inconsciente. Rogers aborda a ideia de intencionalidade, incidentalidade e consciência de aprendizagem. Por exemplo, as experiências cotidianas pelas quais se aprende muito, mesmo sem a consciência de haver aprendido, podem ser incidentais e não-intencionais (ROGERS, 2015).

É cada vez mais claro que as fronteiras e as relações entre os conceitos de aprendizagem formal e informal não são tão claras e contrastantes (ERAUT, 2004; HALL et al., 2012). Muitas vezes, os termos são usados de modo controverso, com definições não-consensuais (MARANDINO, 2017). Uma proposta promissora para o enfrentamento dessa pluralidade de visões é a de Rogers (ROGERS, 2015). Para ele, aprendizagem informal e as práticas de aprendizagem formal podem ser vistas como situadas num *continuum* que vai desde a aprendizagem acidental/incidental, passando pela aprendizagem consciente, depois pela aprendizagem autodirigida, então pela aprendizagem não-formal até aprendizagem formal (ROGERS, 2015).

A popularidade desse assunto não encerra uma definição, mas pode indicar que muitos autores entendam ser relevante olhar para esse aspecto menos visível da aprendizagem (CUINEN et al., 2015). Neste estudo, não serão consideradas fronteiras claras no propósito de analisar possibilidades de evidenciar componentes de aprendizagem informal. Com isso, são compreendidos alguns desafios, porque essa é uma parcela da aprendizagem que não tem início e fim definidos, sendo que boa parte ocorre em padrões irregulares de tempo e espaço (MEZIRROW, 1991 apud ILLERIS, 2013).

Método de coleta

A metodologia adotada no presente estudo consiste predominantemente de levantamento bibliográfico e análise documental para identificação de estratégias para reconhecimento da aprendizagem menos visível. A **Error! Reference source not found.** apresenta as principais etapas do levantamento bibliográfico, com os seus procedimentos descritos pelo **Error! Reference source not found.**. Em seguida, o **Error! Reference source not found.** lista os critérios empregados como filtros para as referências levantadas.

A partir do levantamento bibliográfico, foram capturadas diferentes perspectivas e convergências, demonstrando as estratégias que vêm sendo estudadas ou adotadas para revelar eventos de aprendizagem informal. Explicitamos nos resultados os modelos de informações ou outras estratégias que se apresentaram como alternativas metodológicas ou tecnológicas para revelar aprendizagem informal em duas etapas: a criação de um quadro (matriz) com para abrigar diferentes estratégias para revelar aprendizagem informal levantadas na literatura; e a eliminação das repetições, organização as estratégias por critérios como tecnológicas, políticas, metodológicas, tentando descrever as principais características de cada uma.

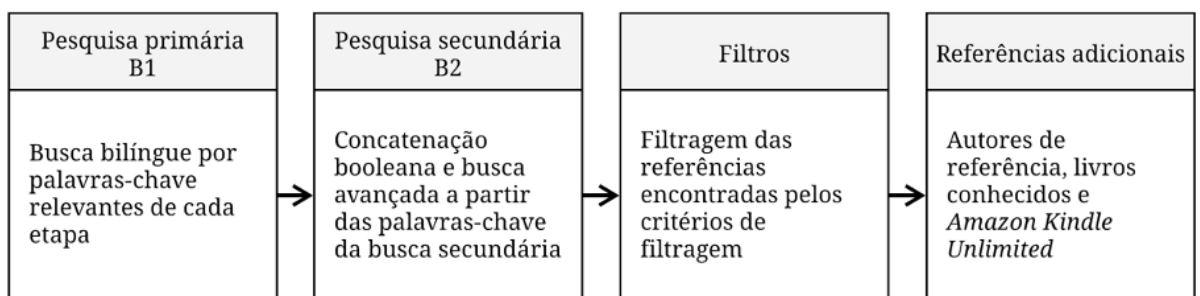


Fig 1. Etapas de busca no Google Acadêmico e Amazon Kindle Unlimited

Fonte: elaborado pelos autores

	Procedimentos	Descrição
1	Acionar sistemas de busca e bibliotecas de referências	O sistema de busca Google Acadêmico é o sistema primário de busca e a loja Amazon kindle unlimited o sistema secundário ou complementar. Todas as buscas realizadas em português e inglês.
2	Busca primária – B1	Busca por palavras-chave ou conceitos relevantes para a pesquisa
3	Busca secundária – B2	Concatenações booleanas das palavras-chave busca primária. Eventualmente, foi necessária a generalização ou a especificação de termos dependendo da quantidade de resultados obtida.
4	Filtros	Aplicação de filtros para seleção de referências, de acordo com o Error! Reference source not found. que apresenta os critérios de seleção em ordem de priorização.
5	Adicionar outras referências – Referências adicionais	Inclusão outras referências, a partir das buscas: livros físicos ou eletrônicos, disponíveis no Amazon Kindle Unlimited.
6	Ler e filtrar as referências selecionadas	Seleção de 15 a 20 referências para cada termo/conceito, a partir de critérios de relevância e aderência às abordagens do estudo.
7	Incluir outras publicações dos autores de referência	Inclusão de outros autores ou referências identificadas a partir das leituras.
8	Organizar as referências selecionadas	As referências catalogadas com metadados no software de gerenciamento de referências Mendeley Desktop.
9	Fichamento das referências	Fichamento das referências selecionadas.
10	Análise e síntese	A partir das leituras realizar a análise, síntese ou tentar responder aos objetivos do estudo por convergência de conceitos, recuperação da teoria, análise ou síntese.

Quadro 1. Procedimentos para levantamento bibliográfico

Fonte: elaborado pelos autores

Crítérios	Descrição
1 Custo	Considerando que haverá um investimento nas referências mais relevantes a partir do <i>Kindle Unlimited</i> , serão escolhidas preferencialmente as publicações com acesso gratuito.
2 Aderência ao tema	Priorizar as referências que tiverem mais aderência ao tema a partir da análise dos resumos.
3 Período da publicação	Serão priorizadas as publicações a partir de 2000, exceto aquelas necessárias para composição de linhas históricas ou que ainda sejam teorias de referência.
4 Citações	O número de citações será um critério de priorização. Serão priorizadas as referências com maior número de citações.
5 Relevância do autor	A relevância do autor é um aspecto importante de priorização mesmo que a publicação não seja a mais relevante.
6 Relevância da fonte	Serão priorizadas referências classificadas pela CAPES QUALIS A1, A2, B1 e B2 ou aquelas cujas publicações são indexadas em bibliotecas reconhecidas como Elsevier, Wiley, Sage ou ainda, pela instituição de origem – Universidade ou Centro de Pesquisa de referência.

Quadro 2. Critérios para filtragem das referências

Fonte: elaborado pelos autores

Resultados e Discussão

A validação da aprendizagem informal é definida por alguns autores como o processo de identificação, avaliação e reconhecimento de uma gama mais ampla de competências que as pessoas desenvolvem em diferentes contextos, por exemplo, por meio da educação formal, das práticas no trabalho e das atividades de lazer (COLARDYN and BJORNAVOLD, 2004 apud SPAGNOLETTI; ZA; NORTH-SAMARDZIC, 2013). Os indivíduos, então, recebem crédito pela aprendizagem baseada na experiência ao longo da vida (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014). Há um movimento em diferentes países para coletar dados sobre a aprendizagem informal, em particular para reconhecer a experiência, evitar formação desnecessária (HALLIDAY-WYNES; BEDDIE, 2009) e ampliar as possibilidades de mudanças urgentes no posicionamento do próprio sistema educacional

Muitas referências de reconhecimento de aprendizagem informal tinham a abordagem de acreditação de conhecimento prévio - APL e o reconhecimento de conhecimento prévio - RPL como uma política pública para identificar competências adquiridas fora da escola. Nosso interesse, porém, é abordar a captura de experiências de aprendizagem que acontecem continuamente, e não a validação discreta de aprendizagem prévia. Além disso, espera-se refletir sobre a aprendizagem manifestada como validação, já que em certas condições e contextos, uma ação manifestada poderia evidenciar uma competência. Garcia-Peñalvo corrobora essa ideia quando diz que se pudéssemos monitorar as atividades das pessoas e inferir capacidades a partir das experiências, não precisaríamos mais avaliá-las (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014).

Por exemplo, ao enviar um e-mail, um indivíduo revela a capacidade de enviar e-mails. Ou seja, podemos inferir que em seu repertório há os conhecimentos e as habilidades necessários para essa ação, que, portanto, não precisaria ser avaliada. Claro que nem toda aprendizagem pode ser resumida a tarefas, e que há fatores complexos que envolvem o fenômeno de aprender. Mas será que, considerando o monitoramento de experiências, poderíamos revelar um pouco mais das aprendizagens menos visíveis? Para tentar responder a essa questão, a partir do método descrito, apresentamos o Quadro 3 com os quantitativos de referências pesquisadas a partir das buscas e no Quadro 4 os números finais das referências consideradas no presente estudo.

Resultados B1			Resultados B2		Filtros
Termos	Todos	> 2000	Concatenações	>2000	Pré-seleção
Reconhecimento de aprendizagem informal	67.900	16.000	Reconhecimento de "aprendizagem informal" em adultos	2.740	45
Avaliação de aprendizagem informal	111.000	23.000	Avaliação de "aprendizagem informal" de adultos	2.960	7
Validação de aprendizagem informal	39.500	15.600	Validação de "aprendizagem informal" em adultos	1.400	21
Métricas de aprendizagem informal em adultos	6.550	6.340	Métricas e "aprendizagem informal" e de adultos	192	12
Padrões para análise de aprendizagem informal em adultos	46.400	15.500	Padrões ou métricas para análise e reconhecimento e "aprendizagem informal" e adultos	146	4
Análise de aprendizagem informal	0	0	"análise de aprendizagem" e "aprendizagem informal"	0	0
Informal learning recognition	1.160.000	577.000	"informal learning recognition"	324	48

Quadro 3. Resultados da pesquisa por palavra-chave

Fonte: elaborado pelos autores

Referências selecionadas	Referências adicionais	Total considerado
63	2	65

Quadro 4. Total de referências considerado na etapa 3

Fonte: elaborado pelos autores

A primeira abordagem importante para pensar as informações que transitam nos ecossistemas de aprendizagem é a interoperabilidade entre os diferentes sistemas que compõem a rede de um certo indivíduo ou grupo. Ou seja, como os sistemas se integram na rede, como dialogam, que tipo de diálogo podem ter e que tipo de informação podemos obter a partir desse diálogo (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014). Essa reflexão é um ponto de partida para entender a evolução das tecnologias e estratégias para captura de aprendizagem contínua.

Para Garcia-Peñalvo, a interoperabilidade é a saída necessária para tentar capturar mais eventos de aprendizagem. Nesse sentido, ele começa tentando aproximar a aprendizagem formal ofertada por meio de um Learning Management System (LMS), dos PLEs (Personal Learning Ecosystems – Ecossistemas Pessoais de Aprendizagem). E, para isso, ele entende que há quatro hipóteses de diálogo (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014). Em primeiro lugar, ele sugere que seria possível incluir atividades formais no PLE. Em segundo lugar, seria possível propor validações usando o LMS, mesmo que a aprendizagem tenha ocorrido fora dele. Uma terceira hipótese seria transferir informações de aprendizagem das ferramentas em espaços informais para o LMS e, por fim, conceder acesso a um validador (professor ou tutor, por exemplo) ao PLE individual para que ele pudesse avaliar a aprendizagem no contexto informal onde ocorreu ou se manifestou (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014).

O LMS pode ser um centralizador de informações pela capacidade de acumular e integrar via padrões, como LTI, SCORM, discutidos em seguida, além de links e diferentes atividades. O caráter fechado dos LMSs limita as possibilidades de evidenciar aprendizagem que acontece em outros ambientes. Os tradicionais LMSs (RUIZ-CALLEJA et al., 2019) we propose the Social Semantic Server (SSS, por mais sofisticados que tenham se tornado ao longo dos últimos vinte anos, não conseguem sozinhos apresentar informações sobre aprendizagem além da aprendizagem formal. O padrão SCORM – Shareable Content Object Reference Model, por exemplo, é um modelo para objetos de aprendizagem que permite que um LMS reconheça ações dos usuários, identifique interconexão entre diferentes conteúdos e que possa ser lido por diferentes plataformas (BETTS; SMITH, 2019). O padrão SCORM é um dos modelos mais usados na autoria de conteúdos online. Entretanto, ele é dependente de um LMSs que possa ler e interpretar seus manifestos e, nesse sentido, não foi pensado para capturar aprendizagem contínua (IDRISSI; MAATI; HADDIOUI, 2016). Já o padrão LTI - Learning Tools Interoperability, especifica um protocolo para garantir a interoperabilidade entre um LMS e uma ferramenta externa. Se um provedor de aprendizagem implementa esse padrão, a aprendizagem pode ser rastreada a partir de qualquer plataforma de aprendizagem que use o mesmo padrão (KRÄMER et al., 2015). Assim, usando SCORM ou LTI, ficam de fora as expe-

riências de aprendizagem que acontecem em espaços e tempo flexíveis. Foi assim que as especificações de interoperabilidade, baseadas em dados sobre fluxos de atividades, ganharam fôlego (GARCÍA-PEÑALVO et al., 2014).

Diferentes padrões de interoperabilidade nasceram da ideia de *logs* – a sequência de eventos que acontece em um sistema, ou um fluxo de atividades. Um fluxo de atividades é uma coleção de ações executadas pelos indivíduos. Cada ação contendo um certo conjunto de atributos, como ator, verbo e conteúdo (NOUIRA; CHENITI-BELCADHI; BRAHAM, 2017). O Contextualized Attention Metadata (CAM), por exemplo, é um esquema de log usado em ambientes de aprendizagem. O desafio do CAM é que ele não é bem documentado (COOPER, 2013). Ainda assim, é considerado interessante porque prevê possibilidades de guardar registros como a classificação do objeto de aprendizagem, competência associada, estados emocionais, intenções e objetivos, além de permitir armazenar o contexto onde aprendizagem aconteceu (RUIZ-CALLEJA et al., 2019)we propose the Social Semantic Server (SSS. O padrão Activity Stream (AS) é um outro modelo para gravar fluxos de atividades (logs). Pelas definições, o AS captura um ator, um verbo, um objeto e um objetivo ou destino. Embora não seja especificamente destinada aos processos de aprendizagem, é uma especificação relevante porque foi elaborada pelos gigantes como Google, Facebook e Microsoft, para intercâmbio de experiências sociais.

Segundo Ruiz-Callera, usar os logs como uma base para a interoperabilidade entre sistemas permite o compartilhamento e o processamento de dados sem a necessidade de inventar novas soluções. O desafio, entretanto, era que os fluxos de atividades de sistemas tecnológicos não incluíam conceitos de aprendizagem e, por isso, alguma tradução seria necessária (RUIZ-CALLEJA et al., 2019)we propose the Social Semantic Server (SSS. Ainda, diferentes especificações para gestão de fluxos de aprendizagem surgiram nos últimos anos. O Quadro 5 apresenta uma lista dessas diferentes abordagens (COOPER, 2013).

O National Science Digital Library Paradata and Annotation Schema (NSDL) tem documentação incompleta, mas é um padrão que se preocupa com o intercâmbio de anotações sobre recursos de aprendizagem, incluindo fatos sobre contextos específicos de uso, como um método pedagógico, padrão curricular, dicas de ensino, etc (COOPER, 2013).

O Mozilla Open Badge Initiative (OBI) é descrito pela própria Mozilla como um novo padrão on-line para reconhecer e verificar a aprendizagem a partir da emissão de emblemas, conforme a realização do indivíduo. Muito embora seja bastante popular, esse não é um padrão para coleta de fluxos de atividade de caráter contínuo, além de agregar poucas informações de aprendizagem (COOPER, 2013).

	Sigla	Nome
1	NSDLP	National Science Digital Library Paradata
2	MOBI	Mozilla Open Badge initiative
3	InLOC	Integrating Learning Outcomes and Competencies
4	Leap2A	Leap2A ePortfolio Portability and Interoperability
5	IMS QTI	IMS Question and Test Interoperability Results Reporting
6	IMS LIS	IMS Learning Information Services Outcomes Management Service Information Model
7	EuroLMAI	European Learner Mobility Achievement Information CWA 1613216
8	eLAT	Exploratory Learning Analytics Toolkit
9	InBloom	inBloom Technology Application Developer Documentation
10	ADL xAPI	Experience API (formerly known as Tin Can API)

Quadro 5. Padrões de fluxo de atividades aplicados às experiências de aprendizagem

Fonte: traduzido, adaptado e elaborado pelos autores, com base em Cooper, 2013

O Information Model for Learning Outcomes and Competences (InLOC) permite o intercâmbio de informações sobre resultados e competências esperadas das ações de aprendizagem (COOPER, 2013).

Já o E-Portfolio Portability and Interoperability (Leap2A) fornece um modelo para descrever as realizações do indivíduo, o que criou, fez ou experimentou, além das informações sobre seu perfil, habilidades e atributos. Permite agregar informações adicionais a partir de diferentes fontes (COOPER, 2013).

O IMS Question and Test Interoperability Results (QTI) é um padrão de conteúdo para avaliação on-line (COOPER, 2013). Já o IMS Learner Information Services Outcomes (LIS), também componente do padrão IMS, foi projetado para o intercâmbio de dados entre os sistemas de registros de estudantes universitários e sistemas de gestão de aprendizagem.

O European Learner Mobility Achievement Information (EuroLMAI) foi desenvolvido para apoiar a mobilidade na Europa, especificando um meio comum de troca de informações sobre o desempenho educacional, embora tenha potencial mais amplo.

Já o Learning Analytics Toolkit (eLAT) é um projeto que abrange diferentes tipos de entidade de dados presentes em um sistema típico de gerenciamento de aprendizagem (LMS). Ainda não se tornou um padrão, uma vez que não está documentado o uso.

A InBloom é uma organização sem fins lucrativos dos EUA que está desenvolvendo uma plataforma tecnológica para integração de dados de diferentes sistemas tecnológicos das escolas para dar ao professor informações sobre como os estudantes realizam suas atividades.

Dentre todas as alternativas, a que mais se aproxima de criar *links* entre diferentes soluções de aprendizagem, em diferentes espaços, é a ADL xAPI (HOEL; CHEN, 2014). É a especificação mais considerada pelos estudos sobre rastreamento de aprendizagem informal. É baseada na especificação *Activity Stream*, cuja característica mais interessante é o fato de que tanto as máquinas quanto as pessoas podem entender os registros (BERKING, 2016). Além disso, a xAPI, acrescentou o contexto e os resultados para se ajustar às experiências de aprendizagem (COOPER, 2013).

A especificação xAPI é parte da TLA – Total Learning Architecture que envolve vários projetos, frentes de pesquisa e desenvolvimento. A TLA é um conjunto de especificações de Internet e software que está sendo desenvolvido para potencializar a próxima geração de ecossistemas de aprendizagem orientados a dados e à aprendizagem ao longo da vida. Uma vez finalizada, a TLA deve incluir orientações técnicas, descrições de modelo de dados que vão definir como tecnologias de aprendizagem e gestão de desenvolvimento pessoal poderão dialogar entre si sintática e semanticamente (FOLSOM-KOVARIK; RAYBOURN, 2016; GALLAGHER et al., 2017).

Um ponto de inflexão na visão da TLA é o fato de que as integrações não são vistas da perspectiva dos LMSs. Isso significa se libertar da ideia de um ambiente de aprendizagem centralizador, para a ideia de que aprendizagem acontece em qualquer lugar, a partir de qualquer ferramenta, ou mesmo com a ausência delas (BENEDEK, 2014). Além disso, inclui conceitos de perfil de aprendizagem, avaliação por competências, personalização de processos de aprendizagem para adaptá-los às necessidades específicas dos indivíduos (BENEDEK, 2014).

A xAPI é uma especificação aberta, simples de implementar, com suporte a diferentes conteúdos, inclusive em cenários off-line (BERKING, 2016), define um método para capturar dados sobre as interações entre os indivíduos e diferentes componentes do ecossistema (POEPPELMAN et al., 2011).

É uma especificação diferente do SCORM, porque não se limita a rastrear cursos e conclusões (DOWNES, 2019). Permite rastrear informações que acontecem fora do LMS (POEPPELMAN et al., 2011). Inclusive nos contextos de aprendizagem psicomotora. Por exemplo, usando um software embarcado em um *wearable*, é possível capturar movimentos feitos por um atleta ou um estudante de enfermagem (JOHNSON et al., 2017). A especificação tem duas partes. A primeira parte é a declaração (*statement*), que representa a atividade ou experiência e a segunda parte é o LRS – Learning Record Store, um sistema que armazena essas declarações ao longo do tempo (NOUIRA; CHENITI-BELCADHI; BRAHAM, 2017). Cada evento de aprendizagem descrito em xAPI é uma declaração que contém um ator, um verbo e um objeto (RUIZ-CALLEJA et al., 2019) e, adicionalmente, informações como contexto, resultados e tempo.

Além das declarações e do ambiente de armazenamento LRS, há os Provedores de Atividades - plataformas que geram e comunicam frases xAPI (KAROUDIS; MAGOULAS, 2016). E Os Consumidores de Atividades que usam as informações sobre experiências de aprendizagem para informar ou para alimentar outros sistemas. Ou seja, a xAPI é uma maneira de comunicar experiências de aprendizagem entre o Provedor, o Consumidor e o LRS (BETTS; SMITH, 2019). A Figura 2 apresenta esse fluxo entre *Consumers*, *Providers*, LRS e a especificação xAPI, enquanto a Figura 3 representa um fluxo conceitual de funcionamento da xAPI.

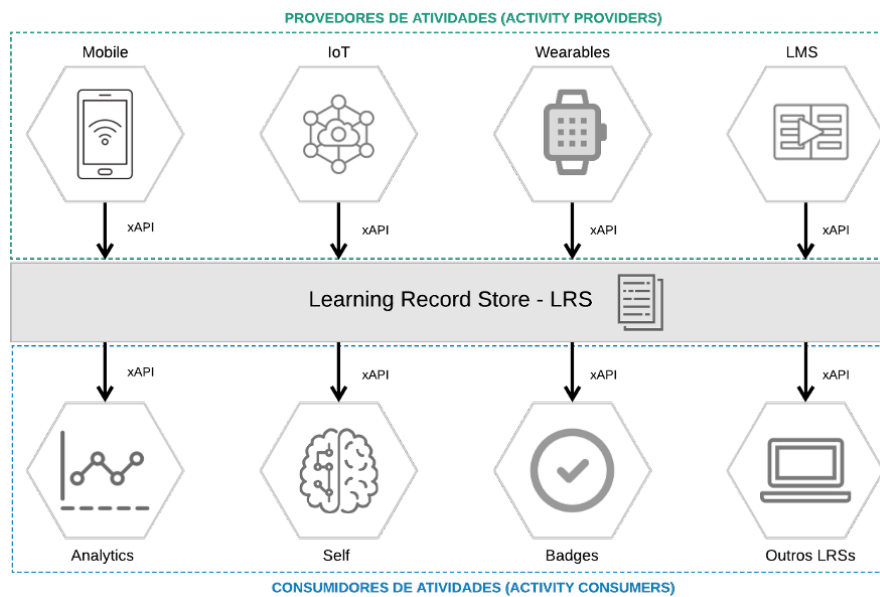


Fig 2. Fluxo de comunicação entre sistemas usando xAPI

Fonte: Traduzido e adaptado pelos autores com base em Betts e Smith, 2019

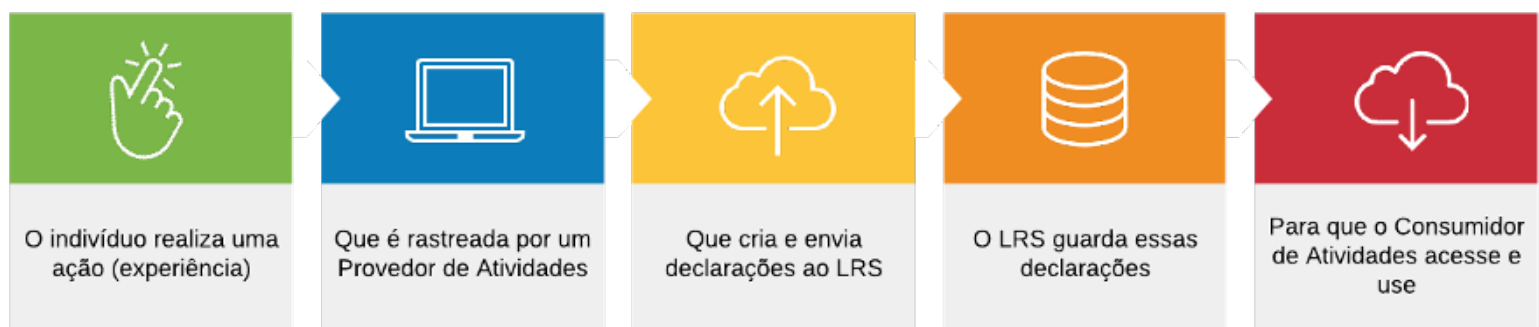


Fig 3. Componentes de uma implementação xAPI

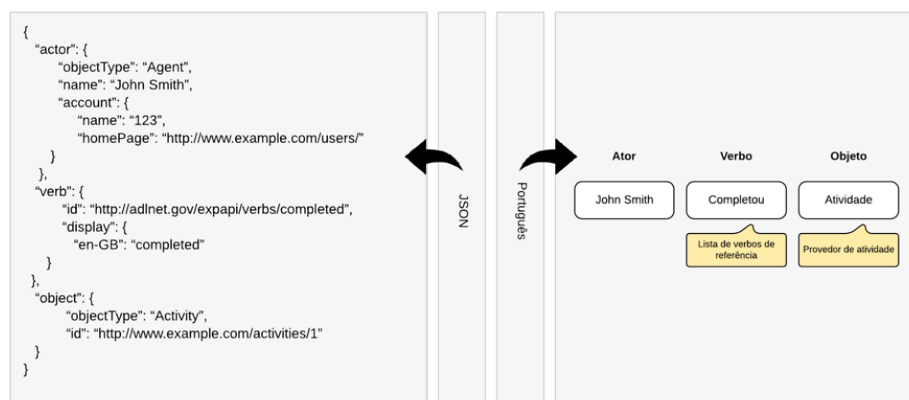
Fonte: Traduzido e adaptado pelos autores com base em ADL, 2018

O formato utilizado na troca de dados é o JSON (Javascript Object Notation) (SCHWARZ et al., 2014). O JSON, uma notação relativamente simples, amplamente utilizado na indústria de tecnologias. Pode ser adotado por diferentes tipos de sistemas, desde aplicativos móveis, simulações a coisas interconectadas - Internet of Things (IOT) etc (JOHNSON et al., 2017). A Figura 4 apresenta um exemplo de como é a notação JSON para xAPI e ao lado, como a frase xAPI é compreendida em português.

O LRS, é um componente essencial no ecossistema de aprendizagem, se quisermos rastrear atividades no contexto em que acontecem usando xAPI (KRÄMER et al., 2015). E é possível começar a acrescentar novos softwares rastreáveis dentre os muitos que usamos para aprender, desde as redes sociais, acessadas por *smartphones*, jogos (BETTS; SMITH, 2019) e diferentes ambientes digitais e físicos, incluindo os ambientes sensíveis ao contexto (ADL, 2019; DURCHLACH; JOHNSON, 2014; FOLSOM-KOVARIK; RAYBOURN, 2016).

Fig 4. Exemplo de declaração xAPI em JSON e português

Fonte: Traduzido e adaptado pelos autores com base em ADL, 2018



Os sistemas sensíveis ao contexto, com seus sensores, processamentos e ações, constituem alternativa para ampliar o rastreamento dos espaços físicos. Os sensores físicos, virtuais e lógicos, combinados, permitem inferências interessantes sobre experiências de aprendizagem (ALHARBI; PLATT; AL-BAYATTI, 2013). O uso de sensores de comportamento e os avanços com Internet das Coisas atribuem significados a ações que antes não estavam na conta, nem da interação, nem da aprendizagem. Essas tecnologias têm grande potencial para ampliar as chances de revelar a aprendizagem informal (UOSAKI et al., 2013 apud FLANAGAN; OGATA, 2017).

Talvez tivéssemos que sublinhar a palavra rastreamento em todas as ocorrências, porque há um aspecto sensível associado a qualquer ideia de capturar informações sobre pessoas. Embora não seja um aspecto sobre o qual nos debruçamos, entendemos que qualquer tipo de rastreamento precisa considerar a soberania do indivíduo (KAROUDIS; MAGOULAS, 2016), privacidade e segurança da informação.

A especificação xAPI parece convencer muitos pesquisadores e empresas sobre as possibilidades de rastrear aprendizagem informal. Entretanto, o conjunto de declarações poderia parecer um teste de usabilidade de software e não um conjunto de experiências de aprendizagem. Que faz uma sequência de atividades informar aprendizagem? A primeira resposta poderia vir da ideia de que toda experiência é aprendizagem, considerando ainda que a aprendizagem é manifestada e não observada. Assim, poderíamos dizer que há aprendizagem em cada frase xAPI. A segunda resposta tem como argumento o fato de que algumas tarefas carregam em si evidências de aprendizagem. Como no exemplo do e-mail – uma vez que um indivíduo pôde enviá-lo, é possível inferir que ele seja capaz de enviá-lo. Uma terceira resposta poderia vir da recuperação de informação semântica da frase xAPI que indica a ação, contexto e resultados. Uma quarta resposta poderia vir de uma taxonomia como a de Bloom, traduzindo a frase xAPI para um resultado de aprendizagem a partir do verbo de um domínio e uma profundidade (KRATHWOHL, 2002).

O projeto CaSS da TLA, constitui parte da quarta resposta, porque o CaSS busca exatamente essa tradução de xAPI em competências, a partir de identificadores globais. Também seria possível aplicação de um esquema para revelar transferência e aplicação como os níveis de Kirkpatrick, inclusive com resultados que poderiam estar associados ao retorno sobre o investimento ou alcance de objetivos estratégicos (KIRKPATRICK; KIRKPATRICK, 2016).

Considerando as declarações xAPI como esquema de rastreamento, são necessárias metodologias e tecnologias para analisar informações de aprendizagem. As metodologias são próprias da *Learning Analytics* e as tecnologias compreendem as *Analytics Plataformas* que incorporam funcionalidades de exibição de painéis, a criação de algoritmos para recuperação de informações (Queries) e de relatórios sobre as declarações de aprendizagem (KAROUDIS; MAGOULAS, 2016). As plataformas de análise podem estar acopladas ao LRS ou se comportarem como Consumidoras de Atividades, recebendo dados do LRS. As plataformas de análise precisam prever, essencialmente, três processos próprios da análise de aprendizagem (Learning Analytics): a captura dos dados, a análise e a visualização (SCHREURS et al., 2013)

Considerações

Há dois mil anos tentamos entender e explicar a aprendizagem, em um esforço que não se encerra nem abraça as diferentes perspectivas, com toda a complexidade do fenômeno de aprender. É como se uma abordagem genérica não coubesse em um processo situadamente identitário, no qual cada indivíduo trama o próprio ecossistema de aprendizagem a partir de suas interações ecológicas.

No amadurecimento da pesquisa, começamos a encontrar equilíbrio na hipótese de abrir mão de algumas definições teóricas, vislumbrando um cenário no qual as interações do mundo real poderiam nos dizer aquilo que fosse necessário saber. Pensando assim, talvez possamos parar de teorizar sobre como todas as pessoas aprendem e passar a olhar para como cada pessoa aprende, a partir das dinâmicas de contínuas transformações que as experiências proporcionam.

Sempre haverá parte da aprendizagem submersa em nossas percepções, mas é possível que muito mais eventos de aprendizagem sejam revelados. As tecnologia e modelos de rastreamento vêm evoluindo nessa direção. Indicam que esse movimento, a partir de especificações feitas para educação, pode influenciar pesquisas e aplicações sobre sistemas sensíveis ao contexto e Internet das coisas.

A ADL Total Learning Architecture - TLA a partir da especificação xAPI se apresenta como uma alternativa para interoperabilidade de informações entre sistemas conectados sejam eles tradicionalmente educacionais, informais ou sensíveis ao contexto. É uma solução que vem se popularizando, mas ainda deve enfrentar alguns desafios importantes: a popularização do modelo, a inclusão de mais espaços/equipamentos, a poluição informacional e a privacidade e segurança de informação. O desafio da segurança da informação se apresenta imediatamente quando se fala em rastreabilidade.

E, finalmente, sobre a camada das experiências, tomando como base a nossa abstração sobre ecossistemas de aprendizagem, vamos apresentar algumas ideias para descrição, próprias da Learning Analytics associadas a alguns frameworks para compreensão da aprendizagem prévia, como framework de objetivos, avaliações e competências que serão, aqui, questões abertas por não fazerem parte do escopo específico deste estudo. As reflexões e lacunas que surgem pelo caminho são parte dele. Naturalmente, não seremos capazes de mapear e explicitar todas elas. E, por isso, estabelecemos um certo limite nesse infinito hipertexto, pedindo licença para esse corte abrupto.

Referências

- ADL. The Advanced Distributed Learning Initiative. 2019.
- ALHARBI, M. T.; PLATT, A.; AL-BAYATTI, A. H. Personal Learning Environment. *International Journal for e-Learning Security (IJeLS)*, v. 3, n. 1, p. 280–288, 2013.
- BENEDEK, A. Learning experience design in light of the MOOC controversy. *Hungarian Academy of Sciences, Research Centre for the Humanities*, p. 4392–4402, 2014.
- BERKING, P. Choosing a learning record store (LRS), p. 1–65, 2016.
- BETTS, B.; SMITH, R. The learning technology manager's: Guide to xAPIH2tLABS Company Publication, 2019. Disponível em: <HT2Labs.com/learning-locker>
- CARNEIRO, R. Discovering the treasure of learning. Making lifelong learning a reality for all: Conceptual evolutions and policy developments In Yang, J, n. Hamburg: UNESCO Institute for Lifelong Learning, p. 3–23, 2011.
- COOPER, A. Learning Analytics Interoperability - a survey of current literature and candidate standards. 2013.
- CUINEN, S. et al. Informal learning guide: A systematic mix-method study of learning analytics for informal learning in the workplace: the what, why and how. EAPRIL European Association for Practitioner Research on Improving Learning, 2015.
- DOWNES, A. XAPI Explained Part1. Watershed Company Publication, p. 1–5, 2019.
- DURCHLACH, P. J.; JOHNSON, A. Advanced Distributed Learning Initiatives. *Journal of Advanced Distributed Learning Technology*, v. 2, n. 6, p. 136, 2014.
- ERAUT, M. Informal learning in the workplace. *Studies in Continuing Education*, v. 26, n. 2, p. 247–273, 2004.

- FLANAGAN, B.; OGATA, H. Integration of learning analytics research and production systems while protecting privacy. ICCE 2017 - 25th International Conference on Computers in Education: Technology and Innovation: Computer-Based Educational Systems for the 21st Century, Workshop Proceedings, p. 355–360, 2017.
- FOLSOM-KOVARIK, J. T.; RAYBOURN, E. M. Total Learning Architecture (TLA) Enables Next-generation Learning via Meta-adaptation. Interservice/Industry Training, Simulation, and Education Conference (I/ITSEC) 2016, n. 16279, p. 1–13, 2016.
- GALLAGHER, P. S. et al. Total Learning Architecture Development: A Design-Based Research Approach. Interservice/Industry, Training, Simulation and Education 2017 Conference, n. 17117, p. 1–12, 2017.
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J. et al. Problems and opportunities in the use of technology to manage informal learning. Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality - TEEM'14, p. 573–580, 2014.
- GARCÍA-PEÑALVO, F. J. et al. A case study for measuring Informal Learning in PLEs. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), v. 9, n. 7, p. 47, 2014.
- HALL, B. L. et al. Learning and education for a better world: The role of social movements. Malta: Sense Publishers, 2012.
- HALLIDAY-WYNES, S.; BEDDIE, F. Informal learning: At a glance. National Centre for Vocational Education Research NCVER, p. 1–12, 2009.
- HOEL, T.; CHEN, W. Learning Analytics Interoperability - Looking for low-hanging fruits. Workshop Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education, ICCE, 2014.
- IDRISSI, A. EL B.; MAATI, M. L. BEN; HADDIOUI, I. EL. xAPI: succeeding SCORM as the new efficient standard for Learning Management Systems. 2016.
- ILLERIS, K. Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre, RS: Penso Artmed, Editora, 2013.
- JARVIS, P. Globalisation, Lifelong Learning and the Learning Society - sociological perspectives. Third Edit ed. New York: Routledge Taylor and Francis Group, 2006.
- JARVIS, P. Learning from Everyday Life. Hssrp, v. I, n. 1, p. 1–20, 2012.
- JOHNSON, A. et al. Enabling Intelligent Tutoring System Tracking with the Experience Application Programming Interface (xAPI). 2017.
- KAROUDIS, K.; MAGOULAS, G. Ubiquitous Learning Architecture to Enable Learning Path Design across the Cumulative Learning Continuum. Informatics, v. 3, n. 4, p. 19, 2016.
- KEARSLEY, G. Explorations in learning & instruction: The theory into practice database. p. 56, 2003.
- KIRKPATRICK, J. D.; KIRKPATRICK, W. K. Kirkpatrick's Four Levels of Training Evaluation. p. 200, 2016.
- KNOWLES, M. Characteristics of Adult Learners Autonomous. R.I.T. Online Learning, 2011.
- KRÄMER, B. J. et al. Time to Redesign Learning Spaces. Society for Design and Process Science. 2015.
- KRATHWOHL, D. R. A revision of bloom's taxonomy: An overview. Theory into Practice, v. 41, n. 4, p. 212–218, 2002.
- LANGE, E. The ecology of transformative learning: Transdisciplinary provocations. Journal of Transformative Learning, v. 3, n. 1, p. 28–34, 2015.

- LIVINGSTONE, D. W. Adults' Informal Learning: Definitions, Findings, Gaps and Future Research. The research network for New Approaches to Lifelong Learning, n. 21, 2001.
- LIVINGSTONE, D. W.; MIRCHANDANI, K.; SAWCHUK, P. H. The Future of Lifelong Learning and Work, Critical Perspectives. Rotterdam, Holanda: Sense Publishers, 2008.
- MARANDINO, M. Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal? *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 4, p. 811–816, 2017.
- MARSICK, V. J.; WATKINS, K. E. Informal and Incidental Learning. In: *New Directions for Adult and Continuing Education*. Jossey-Bass, A Publishing Unit of John Wiley & Sons, Inc., 2001. p. 25–34.
- MERRIAM, S. B. *Beyond Andragogy: New Directions in Adult Learning Theory*. Adult Education Research Conference. Anais...Chicago: New Prairie Press, 2009.
- MERRIAM, S. B. Adult Learning Theory: Evolution and Future Directions. *PAACE Journal of Lifelong Learning*, v. 26, p. 21–37, 2017.
- NOUIRA, A.; CHENITI-BELCADHI, L.; BRAHAM, R. An ontological model for assessment analytics. *WEBIST 2017 - Proceedings of the 13th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, n. Webist, p. 243–251, 2017.
- POEPPelman, T. R. et al. Interoperable Performance Assessment within Intelligent Tutoring Systems. *Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference*, 2011.
- ROGERS, A. *The base of the iceberg: Informal learning and its impact on formal and non-formal learning*. Opladen, Berlin & Toronto: Barbara Budrich Publishers, 2015. v. 61
- RUIZ-CALLEJA, A. et al. An Infrastructure for Workplace Learning Analytics: Tracing Knowledge Creation with the Social Semantic Server. *Journal of Learning Analytics*, v. 6, n. 2, p. 120–139, 2019.
- SCHLOCHAUER, C.; LEME, M. I. DA S. Aprendizagem ao longo da vida: Uma condição fundamental para a carreira. *RECAPE – Revista de Carreiras e Pessoas FEA - USP*, v. 02, n. 02, p. 62–72, 2012.
- SCHREURS, B. et al. Visualizing Social Learning Ties by Type and Topic: Rationale and Concept Demonstrator. *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '13*, p. 33, 2013.
- SCHUNK, D. H. *Learning theories: an educational perspective*. Sixth Edit ed. Boston, MA: Pearson Education, Inc., publishing as Allyn & Bacon, 1986. v. 322
- SCHWARZ, G. et al. TripleStoreLRS: Um Modelo Padronizado para Registro de Interações Educacionais em Triple Store. *LACLO 2014 - Novena Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje*, v. 5, n. 1, p. 381–387, 2014.
- SEDLER, S. R. Back to “Tribal Fires”? Explicit and Tacit Knowledge, Formal and Informal Learning, Towards a new Learning Ecosystem. *DRUID Summer Conference 2003 on CREATING, SHARING AND TRANSFERRING KNOWLEDGE. The role of Geography, Institutions and Organizations*. 2003.
- SELWA ALKADHI. *Learning Theory: Adult Education: Andragogy Learning Theory* California State University Monterey Bay, 2015.

- SHUM, S. B.; CRICK, R. D. Learning Analytics for 21st Century Competencies. *Journal of Learning Analytics*, v. 3, n. 2, p. 6-21, 2016.
- SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. 2005. Disponível em: <http://itdl.org/journal/jan_05/article01.htm>http://www.ingedewaard.net/papers/connectivism/2005_siemens_ALearningTheoryForTheDigitalAge.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2018.
- SMITH, L.; CLAYTON, B. Recognising non-formal and informal learning: Participant insights and perspectives. A National Vocational Education and Training Research and Evaluation Program Report, p. 1-35, 2009.
- SOUTO-OTERO, M.; MCCOSHAN, A; JUNGE, K. European Inventory on validation of non-formal and informal learning: a final report to DG Education & Culture of the European Commission. v. 44, n. 0, 2005.
- SPAGNOLETTI, P.; ZA, S.; NORTH-SAMARDZIC, A. Fostering informal learning in the workplace through digital platforms and information infrastructures. *Proceedings of the 24th Australasian Conference on Information Systems*, p. 4-6, 2013.
- STRIMEL, G. et al. Integrating and Monitoring Informal Learning in Education and Training. *Techniques: Connecting Education & Careers*, v. 89, n. 3, p. 48-54, 2014.
- TAYLOR, E. W. Fostering Mezirow's Transformative Learning Theory in the Adult Education Classroom: A critical Review. *CJSAE/RCÉÉA*, v. 14, n. 2, p. 1-28, 2000.
- TIGHT, M. *Key concepts in adult education and training*. 2nd Edition ed. London-UK: Routledge Falmer, Taylor & Francis Group, 2004.
- UNESCO. *Learning to be - The word of education Today and Tomorrow*. 1972.
- WERQUIN, P. *Recognition of non-formal and informal learning: Country Practices*. Oecd, p. 95, 2010.

Recebido: 05 de março de 2020.

Aprovado: 20 de junho de 2020.