



Recebido: 12 de setembro de 2020

Revisão: 13 de novembro de 2020

Aceito: 28 de novembro de 2020

Endereço dos autores:

¹ Mestrado e Doutorado em Educação. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Av. Unisinos, 950 - Cristo Rei, São Leopoldo - RS, 93022-750 (Brasil).

² Escola de Comunicações e Artes (ECA/USP). Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 443 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-020 (Brasil).

E-mail / ORCID

elianeschlemmer@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8264-3234>

massimo.atopos@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6646-4321>

ARTIGO / ARTICLE

A qualidade ecológica das interações em plataformas digitais na educação

The ecological quality of interactions on digital platforms in education

Eliane Schlemmer¹ e Massimo Di Felice²

Resumo: O surgimento e a evolução de Plataformas Digitais em diferentes setores da sociedade, tem provocado alterações significativas nas suas formas de habitar e operar. Na educação, o uso e a construção dessas plataformas é uma realidade em contínua expansão, agora potencializada pela pandemia, devido a necessidade de isolamento físico. Entretanto, para compreender a evolução dessas plataformas na educação e as transformações que tem provocado no habitar do ensinar e do aprender faz-se necessário analisar, para além da evolução tecnológica digital na relação com o tipo de conectividade, a compreensão de educação implícita na sua arquitetura. Essa compreensão é evidenciada pelas possibilidades disponibilizadas para que os processos de ensino e de aprendizagem se desenvolvam. Propomos um quadro conceitual que nos permite compreender as plataformas de interação digital como ecologia relacional complexa que carrega uma forma de habitar comunicativa específica. Nesse contexto, criamos uma tipologia que resultou em quatro modelos principais: Plataformas de disponibilização e acesso a conteúdos, Plataformas Interativas, Plataformas de Mundo Aberto e, Plataformas de Interação Ecológica. Essa última, devido ao seu caráter de abertura e por possibilitar a conexão em rede, híbrida entre diferentes entidades, lhes confere um caráter ecossistêmico «vivente» simpoiético, o que nos permitiria nominá-las como Plataformas Ecosistêmicas Conectivas Inventivas.

Palavras-chave: Educação, Tecnologia Educacional, Inovação Educacional, Plataformas Digitais, Ecologia Reticular, Complexidade, Ecosistema.

Abstract: The emergence and evolution of Digital Platforms in different sectors of society has caused significant changes in their way of living and operating. In education, the use and construction of these platforms is a reality in continuous expansion, now enhanced by the pandemic, due to the need for physical isolation. However, in order to understand their evolution in education and the transformations it has caused in the habitation of teaching and learning, is necessary to analyze, in addition to the digital technological evolution in relation to the type of connectivity, the understanding of education implicit in its architecture, evidenced by the possibilities it offers for the teaching and learning processes to develop. We propose a conceptual framework that allows us to understand digital interaction platforms as a complex relational ecology that carries a specific communicative way of living. In this context, we created a typology that resulted in four main models: Platforms for providing and accessing content, Interactive Platforms, Open World Platforms and Ecological Interaction Platforms. The latter, due to its openness and because it allows for a network connection, hybrid between different entities, gives them a symbiotic «living» ecosystem character, which would allow us to name as Inventive Connective Ecosystem Platforms.

Keywords: Education, Educational Technology, Educational Innovation, Digital Platforms, Reticular Ecology, Complexity, Ecosystem.

1. Introdução

«Um dos principais insights das novas formas de compreensão sobre o que a vida é, foi a descoberta da não simples determinação da forma biológica e das funções da matriz genética, mas a dependência destas sobre as propriedades que surgem espontaneamente de toda a rede epigenética. Para entender esse fenômeno espontâneo é necessário compreender não apenas as estruturas genéticas e bioquímicas da célula mas também, as dinâmicas complexas que são geradas quando a rede epigenética interage com as restrições físicas e químicas do ambiente.» (Capra, 2002, pp. 11-12).

Nos últimos anos, plataformas e arquiteturas digitais proliferaram criando novas arquiteturas relacionais e proporcionando o compartilhamento de diversos tipos de serviços (Uber, Airbnb, Netflix), a discussão coletiva para tomada colaborativa de decisões (Liquid feedback e Piattaforma Rousseau), a construção de novas moedas (Bitcoins), a disponibilização e compartilhamento de dados ambientais (Array of Things), assim como a construção de ambientes de interações para aprendizagem. Algumas plataformas digitais por sua capacidade de conectar os seres humanos à biodiversidade, dados, dispositivos e redes emergentes de todos os tipos de dados, prometem substituir os debates próprio da esfera pública, limitados apenas às opiniões dos indivíduos, à dimensão comunitária numa perspectiva ecológica e complexa. Nesse sentido, compõe as relações, para além dos humanos, novos tipos de agregados como os dados, as interfaces, as biodiversidades, as coisas, os territórios e todo tipo de superfície que, por meio de sensores e etiquetas RFID¹, podem ser conectados à rede, tornando-se emissores de conteúdos e entidades interagentes.

«As plataformas de interação digital não são mídia, nem podem ser equiparadas a alguns tipos de ferramentas técnicas utilizadas amplamente pelos indivíduos. Elas não são estruturas externas. São arquiteturas que produzem novas formas de interação e, provavelmente, dada sua conformação inédita, ainda não temos uma linguagem apropriada para descrevê-las. A teoria da comunicação não as conhece, as ciências sociais, na maioria das vezes, ignoram completamente a sua existência, a engenharia de programação e o design oferecem uma descrição analítica e reducionista. Diante dessas novas arquiteturas de interação e organização sentimos a necessidade de um novo léxico, capaz de narrar as novas dimensões desses novos formatos de comunidade, de estender o nosso social para além da concepção própria da teoria sociológica, que o circunscrevia à esfera pública e aos muros da pólis.

As plataformas são ao mesmo tempo formas de organização humana com alto componente tecnológico e vice-versa. Estruturas tecnológicas capazes de criar e administrar uma complexidade organizacional de nível extraordinário. Elas têm uma lógica institucional que não pode ser atribuída aos mercados, aos estados, às organizações e às empresas, como os conhecemos historicamente.» (Accoto, 2017, p.119)

As plataformas são o que elas fazem. Estas são capazes de se conectar e fazer interagir recursos com dinâmicas de agregação de alto nível, para potencialmente gerar valor tanto para os atores que interagem na plataforma, quanto para a própria plataforma. Estas podem ser objetos ou dispositivos técnico-físicos e também, sistemas

¹ Identificação por radiofrequência.

computacionais. Podem ser software, hardware ou várias combinações desses dois. (Bratton, 2016, p.110)

Outro aspecto útil para entender as qualidades e as formas emergentes de plataformas digitais, encontramos em Dijck, Poell e Waal (2018), que ao escolherem o título de sua obra afirmam a preferência pelo termo "platform society", uma vez que esse enfatiza a relação "inextricável entre plataformas on-line e estruturas sociais. As plataformas não são o reflexo do social: elas produzem as estruturas sociais em que vivemos" (p.21). Segundo esses autores, uma plataforma on-line é:

«uma arquitetura digital programável projetada para organizar interações entre usuários - não apenas usuários finais mas também, entre pessoas jurídicas, operando através de coleta sistemática, processamento algorítmico, circulação e monetização de dados de usuários.» (Dijck, Poell e Waal, 2018, p.24)

A partir dessas afirmações, podemos descrever plataformas digitais como arquiteturas programáveis «capazes de regular e projetar interações entre usuários», portanto, arquiteturas de um novo tipo de social estendido a dados, software redes e a entidades de todos os tipos. Mas que tipo de social é este produzido pelas plataformas e quais suas características?

Continuando a descrição, os autores de The Platform Society observam que uma das principais qualidades das plataformas digitais reside na sua difícil definição destacada por uma série de paradoxos que as tornam, simultaneamente, igualitárias e hierárquicas, ligadas, na maioria das vezes, a empresas privadas e, ao mesmo tempo, portadoras de valores e utilidades públicas, implementando-as localmente, mas com impactos e objetivos globais.

Apesar dessa indefinível característica é possível, segundo os autores, distinguir dois tipos principais de novas arquiteturas: as plataformas de infra-estrutura e as plataformas setoriais. Entre as primeiras podemos incluir aquelas que pertencem às grandes multinacionais digitais, as chamadas Big Five (Amazon, Apple, Facebook, Google, Microsoft) e que, portanto, aproveitam as infra-estruturas e os serviços dos gigantes da informação como: uso de servidores de dados, engenharia de mecanismos e processamento de pesquisa e, computação em nuvem. O segundo tipo de plataformas, as setoriais, limitam-se a oferecer serviços de nicho como, por exemplo, entrega de alimentos, de informações de diversas formas no campo da saúde, de esporte, de conteúdos educacionais, entre outros.

É, no entanto, discutível se esta distinção é de fato uma diferenciação concreta dado que as Big Five controlam cerca de 60% do mercado de publicidade on-line e, conseqüentemente, a grande maioria das plataformas setoriais dependem, para desenvolver suas atividades, das infraestruturas e dos serviços oferecidos pelas plataformas de infraestrutura. Historicamente, a construção de infraestruturas físicas - ferrovias, rodovias, tráfego aéreo, controle de sistemas e a própria internet - sempre se basearam em uma mistura de investimentos públicos e privados.

A dimensão híbrida e inseparável do privado e do público é uma característica constitutiva das arquiteturas de redes contemporâneas. Instituições públicas, ONGs, prefeituras e governos, no mundo todo, realizam suas atividades e produzem suas ações em benefício do interesse público, utilizando as infraestruturas, serviços em

nuvem, mecanismos de busca e bancos de dados de grandes multinacionais digitais. Isso torna a clara e histórica distinção entre interesse público e privado inadequada e anacronística. Esse paradoxo não é novo e acompanhou constantemente toda a história da informação.

Nos últimos séculos do milênio passado os empresários e editores privados permitiram a difusão do objeto-mercadoria livro e, com isso, a disseminação do hábito de ler. Da mesma maneira, nos últimos tempos, a inovação tecnológica produzida pelas empresas de tecnologias da informação reduziu o custo dos dispositivos móveis, dos smartphones e dos tablets, possibilitando acesso à conexão, aos dados e as interações digitais a mais pessoas. É esta, de fato, uma constante e uma regra de ouro na história da inovação tecnológica e dos processos de democratização do acesso à informação. Da tipografia a eletricidade, às redes digitais, o incremento da quantidade de dados produzidos e da parte da população que tinha acesso a estes, confirma a relação direta entre inovação tecnológica, parceria público-privado e, a democratização da informação.

Abraçando as dimensões contraditórias e paradoxais e, superando as interpretações antinômicas e dialética, chega-se a uma melhor definição das plataformas de interações digitais baseando-se nas ciências biológicas, ou seja, colocando ênfase nas qualidades relacionais e ecológicas dessas novas dimensões interativas.

Colocando momentaneamente de lado as implicações políticas e socioeconômicas, aspectos importantes mas não centrais no nosso estudo, consideramos apropriado identificar as principais características das plataformas fazendo referência a descrição da lógica interna de suas operações e dinâmicas ecológicas, relacionando-as com aquelas biológicas dos ambientes vivos. A biologia, segundo Haeckel (2016, p.23), é definida como a ciência que estuda:

«o conjunto de conhecimentos relativos à economia da natureza; a investigação do complexo de relações de um animal com seu contexto inorgânico e orgânico incluindo, sobretudo, as relações positivas e negativas com animais e plantas com as quais entra em contato direto ou indireto.»

A partir dessa definição geral, avançando na analogia entre modelos relacionais complexos, descrevemos as plataformas de interação digital como ecologias compostas de diferentes entidades que formam redes relacionais cuja articulação se dá através da conexão entre pessoas, dados, circuitos, dispositivos, algoritmos, sensores e softwares.

Uma plataforma de interação digital é uma ecologia relacional complexa que carrega uma forma de habitar comunicativa específica². A forma de rede estabelece uma ruptura qualitativa dentro das arquiteturas de informação, impondo uma alteração da concepção e da própria ideia de comunicação. Esta última, mais que uma passagem de informação via «mídia» - de A para B - representada pelos principais modelos analógicos de informação, deve ser entendida como uma ecologia reticular, que mais do que produzir e disseminar informações, cria uma específica condição

² Para a análise do conceito de forma comunicativa do habitar ver em Di Felice M. Paisagens Pós-urbanas: o fim da experiência urbanas e as formas comunicativas do habitar, 2009, S. Paulo, Ed. Annablume.

habitativa manifestada através de uma rede de relacionamentos complexa no âmbito de um específico ecossistema.

Para começar a comunicar e interagir em uma plataforma é necessário fazer parte dela, entrar nela e começar a habitá-la através da conexão com diferentes entidades humanas e não humanas que a compõe. Ao ingressar numa plataforma, a experiência do internauta torna-se próxima daquela de um explorador num ambiente desconhecido. O aspecto principal é reconhecer seu ambiente pela exploração e interação com ele, de forma semelhante ao que fazemos quando entramos em um caminho na mata. Assim como em uma floresta, dentro de uma plataforma tudo se torna informação. Lá, ao nosso redor, pela exploração, pelo rastreamento, alguns elementos nos falam, nos tocam, agem sobre nós mais do que outros. É sobre esses que nos focamos e focamos a nossa atenção, num reconhecimento atento e conectivo ao experienciar esse novo ambiente. Assim, somos provocados a construir diferentes percursos de aprendizagem, relacionados às problematizações que esse ambiente nos coloca, a como ele nos instiga, atuando sobre nós.

De maneira semelhante às ecologias dos ambientes vivos, dentro das arquiteturas de rede de interação das plataformas, não habitam apenas os sujeitos que agem, mas um conjunto complexo de actantes³ que produzem diferentes modelos relacionais quando conectados⁴.

As plataformas de interação digital, portanto, produzem uma condição habitativa específica, diferente a cada caso, dependendo dos modelos propostos pelos ecossistemas interativos específicos que elas criam. Mais do que através da soma dos vários componentes, as plataformas digitais podem ser descritas pela análise do conjunto de relações que elas colocam em prática. Para entender melhor a aproximação entre plataformas digitais de interação com as redes de informações dos ecossistemas vivos, pode ser útil ler a famosa descrição do microcosmo da lagoa feita por Forbes (2001). Convida-se o leitor a fazer o exercício de substituir a palavra lago pela palavra plataforma:

«Um lago forma um pequeno mundo próprio, um microcosmo no qual todas as forças elementares da vida estão em funcionamento... Em nenhum outro lugar pode-se observar mais claramente o que pode ser chamado de sensibilidade de um organismo tão complexo, sensibilidade expressa do fato de que tudo o que afeta uma espécie e que pertence a ela, tem uma influência sobre os outros constituintes do agregado. Isso revela a impossibilidade de se poder estudar uma superfície em profundidade sem levar em conta suas relações com os outros: isto é, a necessidade de ter uma compreensão da totalidade para poder compreender de maneira compreensiva o funcionamento de uma parte específica.» (Forbes, 2001, p.179)

A partir desse contexto, apresentamos a seguir uma tipologia quanto aos modelos de plataformas digitais de interação no campo da educação.

³ O termo actante, criado por A. J. Greimas, foi adotado por B. Latour para indicar a complexidade das interações entre as diferentes entidades, humanas e não humanas, que intervêm para produzir uma ação em um contexto reticular. Nas redes interativas, segundo o sociólogo francês, eles não são os únicos sujeitos humanos a agir, mas todos os membros convergem nas malhas das associações agregativas.

⁴ Para a análise das qualidades de interações em ambientes conectados vejam-se Di Felice M. O net-ativismo da ação social para o ato conectivo, 2018, S. Paulo, ed. Paulus.

2. Modelos de plataformas digitais de interação

Embora os únicos organismos reivindiquem nossa atenção principal, quando analisamos em profundidade, não podemos separá-los de seu ambiente espacial com o qual eles formam um ambiente físico. [...] Nosso preconceito humano nos leva a considerar os organismos como a parte mais importante de um sistemas mas, certamente, os fatores inorgânicos fazem parte deles – não haveria sistema sem estes últimos. Existe uma troca intensa e constante entre os diferentes elementos e entre cada sistema, não apenas entre os organismos, mas entre o orgânico e o inorgânico. Esses ecossistemas, como podemos chamá-los, são de diferentes tipos e tamanhos. (Tansley, 1935)

A comparação entre plataformas digitais de interação e ecossistemas vivos não é apenas uma metáfora. Interpretar plataformas digitais de interação como ecossistemas significa considerá-las como redes complexas, compostas de entidades interdependentes. Essa estrutura interagente é apenas o primeiro dos recursos que aproximam as plataformas digitais de interação aos ecossistemas. Além da morfologia que os vê como redes outra qualidade ecossistêmica de sua estrutura é reconhecível nas propriedades adaptativas e mutantes, compostas pela troca contínua de informações entre os diferentes membros e partes. Ao intercâmbio que ocorre em ecossistemas, de materiais, de energia, de informação e substâncias químicas corresponde, nas plataformas, aquele entre os dados, os conteúdos, os membros e as várias partes atuantes. Este princípio comum foi definido por Sukachev como biogeocenose e indica uma combinação em uma área específica da superfície da Terra. Um conjunto de fenômenos naturais homogêneos (atmosfera, minerais, vegetais, animais e vida microscópica, qualidade do solo e da água) que possuem um tipo específico de interações desses componentes, com um tipo definido de intercâmbio de matéria e energia entre eles e com os outros fenômenos naturais que representa uma unidade dialética internamente contraditória por estar em constante movimento e desenvolvimento.

Morfologia, princípio adaptativo, biogeocenose qualificam os ecossistemas das plataformas digitais como «formas formantes»⁵ que, à semelhança dos ambientes vivos, definem diferentes e específicas arquiteturas habitativas, cujas características promovem tipos de interações e formas não uniformes de colaboração.

O uso e construção de plataformas digitais de interação no contexto educativo é uma realidade em contínua expansão, sobretudo no contexto da pandemia, devido a necessidade de isolamento físico. Entretanto, quando falamos em plataformas digitais na educação, ainda que não explicitamente, falamos de uma concepção epistemológica - uma crença de como ocorre a aquisição do conhecimento. É por meio das possibilidades que uma plataforma oferece que essa concepção é evidenciada (Schlemmer, 2002). A transformação dessas plataformas está condicionada, portanto, para além da evolução das tecnologias digitais e tipos de conectividade, pela compreensão do que é educação e de como os processos de ensino e de aprendizagem se desenvolvem.

Essa evolução nos permite criar uma tipologia contemplando plataformas digitais no contexto da educação desenvolvidas a partir do surgimento da Internet, o

⁵ Para a análise do princípio de forma formante, criado por L. Pareyson e, sucessivamente interpretado por M. Perniola, M. Maffesoli e outros autores, nos contextos conectivos digitais, ver Di Felice, M. Net-Ativismo. Ed. Estemporanee, Roma 2017.

que corresponde a quinta geração da EaD, anos de 1990. A tipologia considerou: a) conectividade, b) tecnologia, c) linguagem e forma de comunicação predominante e, nível de interação, d) nível de autoria e co-criação, e) formas do habitar do ensinar e do aprender, f) tipo de presença e nível de imersão predominante, g) concepção epistemológica e pedagogia.

A partir da análise desses elementos identificamos quatro modelos principais de plataformas, do mais simples ao mais complexo, os quais são detalhados a seguir.

2.1. Plataforma de Disponibilização e Acesso a Conteúdos (informação)

As Plataformas de Disponibilização e Acesso à Conteúdos surgem no contexto de conectividade da Web 1.0, cuja característica principal estava na disponibilização da informação para ser acessada pelos usuários, os quais eram consumidores dessa informação. Essas plataformas têm sua expressão nos primeiros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou Virtual Learning Environment (VLE).

Esses AVA se caracterizavam como sistemas fechados, compostos por um conjunto de ferramentas centradas na disponibilização e gestão da informação (conteúdos estáticos) e na proposição de tarefas/exercícios/testes/provas, facilitando a transposição da organização e da estruturação do ensino em disciplinas e sequência de aulas. Essas eram disponibilizadas pelo professor num processo de ensino frontal e comunicação unidirecional (do professor para os estudantes), caracterizando uma pedagogia diretiva apoiada em teorias comportamentalistas, tendo na concepção epistemológica empirista seu fundamento. As poucas ferramentas para interação e colaboração, quando haviam, serviam como técnica para motivar o estudante a executar o que já havia sido previamente definido pelo professor. Um exemplo são os fóruns de discussão e salas de chat, criadas e moderadas pelo professor, cuja presença se dava por interação textual, predominantemente de forma reativa, proporcionando pouca interação e imersão. Frequentemente, essas plataformas eram reduzidas a repositório de materiais de ensino. Entre os principais AVA, no final da década de 90, estavam o First Class, Learning Space, Virtual U e WebCT.

O ensinar e o aprender estavam condicionados não a uma condição habitativa, mas a uma relação de uso, de consumo da informação pré-existente, numa perspectiva antropocêntrica. Os AVA contribuíram para a expansão do Ensino a Distância.

2.2. Plataforma Interativa⁶

As Plataformas Interativas emergem no contexto de conectividade da Web 2.0⁷ permitindo a produção de conteúdos também pelos usuários, quebrando a separação entre atos de produção e de consumo, possibilitando a todos serem produtores-consumidores e também co-produtores (Schlemmer, Morgado e Moreira, 2020). Blogs, mídias sociais, plataformas de debate e compartilhamento de fotos, vídeos, áudios são disseminadas. Um exemplo que marca a Web 2.0 é a Wikipédia. Com a Web 2.0 os sistemas passaram a possibilitar interação, colaboração e a cooperação imediatas entre pessoas e documentos.

⁶ Nesse contexto estão as seguintes plataformas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa x: plataforma 1 e o plataforma 2.

⁷ O termo Web 2.0 foi usado pela primeira vez em 2004 por Tim O'Reilly.

No âmbito educacional, para além da perspectiva do uso da tecnologia (usuário-consumidor), tornava-se possível a apropriação da tecnologia (autor-produtor) favorecendo o habitar do ensinar e do aprender, uma vez que as plataformas passaram a representar um lugar onde professores e estudantes podiam estar também enquanto autores-produtores, instigando o desenvolvimento da inteligência coletiva⁸, uma forma de conhecimento colaborativo entre humanos, potencializados pelas interações em rede.

Esse contexto contribuiu para a evolução dos AVA, que mesmo mantendo sua característica de sistema fechado, passaram a contemplar ferramentas que propiciavam algum nível de autoria em espaços como glossário, diários, grupos, ainda que de forma individualizada, permanecendo a limitação quanto a autoria colaborativa em grupos.

Esses novos AVA contribuíram para a disseminação de uma educação mais interacionista, ainda que antropocêntrica, com sua maior expressão na Educação a Distância e na Educação Online. Entretanto, não raramente, a organização, estruturação por disciplinas isoladas, sequência de aulas centradas na disponibilização de conteúdos, seguidos de tarefas/exercícios/testes/provas, eram mantidas. Isso evidencia que embora a plataforma possibilitasse algum nível de autoria pelos estudantes, o que contribuiria para o desenvolvimento de uma pedagogia mais relacional, fundamentada numa epistemologia interacionista, a prática do professor, muitas vezes, continuava centrada numa pedagogia diretiva, apoiada em teorias comportamentalistas, tendo na concepção epistemológica empirista seu fundamento. Dessa forma, mesmo estando num contexto de Web 2.0 essas plataformas eram muitas vezes e ainda são, reduzidas a repositório de materiais instrucionais.

Alguns AVA mais recentes, embora de forma incipiente, contemplam algumas funcionalidades da Web 3.0⁹ ao possibilitar o acompanhamento dos estudantes por meio de mineração de dados e Learning Analytics.

2.3. Plataforma de Mundo Aberto¹⁰

As plataformas de mundo aberto surgem no contexto da Web 3D e são muito comuns no universo dos jogos. Caracterizam-se pela possibilidade de movimentação livre num mundo digital virtual, modelado em 3D (MDV3D) e, pela não linearidade, expressa em diferentes formas e construção de percursos para se chegar a um objetivo ou desenhá-lo. Essas características distanciam as plataformas de mundo aberto da perspectiva das centralidades e de um ensino frontal.

Algumas plataformas de mundo aberto trabalham com o conceito de sandbox, permitindo que o mundo seja modificado, criado, co-criado, instigando o desenvolvimento da autonomia, da autoria criativa e da colaboração e cooperação em processos de co-autoria. A comunicação é multidirecional e pode combinar as linguagens textual, oral, gestual e gráfica, propiciando alto nível de interação mútua e imersividade.

⁸ Uma inteligência variada, distribuída, constantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em mobilização efetiva das competências. Sua finalidade é colocar os recursos de grandes coletividades a serviço das pessoas e grupos, constituindo um projeto fundamentalmente humanístico. Segundo Lévy (1999) a «inteligência coletiva é o modo de realização da humanidade que a rede digital universal favorece, sem que saibamos a priori em direção a quais resultados tendem as organizações que colocam em sinergia seus recursos intelectuais».

⁹ Em 2001, Tim Berners-Lee, estabelece os pilares para a Web Semântica numa publicação realizada na revista *Scientific American*.

¹⁰ Nesse contexto, no âmbito da pesquisa do grupo de pesquisa x estão as plataformas 1, 2, 3, 4 e 5.

No âmbito educacional a perspectiva é de apropriação da tecnologia (autorprodutor), favorecendo o habitar do ensinar e do aprender, que ocorrem num espaço gráfico em 3D. Os professores e estudantes, pela presença digital virtual por avatar¹¹ e habitam e e-co-habitam esse universo em 3D, num viver e conviver de natureza digital virtual, provocando o desenvolvimento de uma nova experiência social, potencializam o immersive learning. Plataformas de Mundo Aberto embora propiciem um alto nível de interação mútua, autoria, co-autoria e imersividade, ainda que numa perspectiva antropocêntrica, não tiveram uma expressão significativa no campo da Educação. Entre as principais estão Active Worlds, Second Life, Minecraft, OpenWonderland e OpenSimultor.

2.4. Plataforma de Interação Ecológica¹²

As Plataformas de Interação Ecológica emergem no contexto da conectividade da Web 4.0, Web Ubíqua ou Internet das Coisas (IoT)¹³ associada à Inteligência Artificial, o que possibilita constituir redes de conexão inteligente não somente entre humanos e uma diversidade de TD, mas entre coisas, territórios, biodiversidade, por meio de Radio-Frequency IDentification (RFID), geolocalização e sensores. A IoT permite conectar qualquer coisa no planeta, hibridizando o mundo físico, o mundo biológico e o mundo digital, criando assim, uma realidade hiperconectada em que tudo pode se comunicar e interagir.

No âmbito educacional favorece o acoplamento, enquanto agenciamento, de diferentes entidades, potencializado pelo ato conectivo transorgânico num contexto de ecologias inteligentes, sendo o humano, um coprodutor conectado a inteligências diversas, contribuindo na superação da visão de mundo antropocêntrica. O ensinar e o aprender ocorrem por atos conectivos em uma rede de atores humanos e atores não humanos (AH e ANH), de forma pervasiva e ubíqua, potencializados por metodologias inventivas (Schlemmer, 2018) e práticas pedagógicas simpoiéticas (Schlemmer, 2020). Dessa forma torna-se possível conectar a pesquisa, o ensino em diferentes níveis, a extensão, órgãos governamentais e iniciativa privada, as comunidades, as ruas, os bairros, a cidade, os dados, a biodiversidade... favorecendo uma nova condição habitativa, atópica e sensível ao contexto.

Das Plataformas de Interação Ecológica emerge a Educação OnLIFE, ligada, conectada (On) na vida (LIFE), a partir da problematização do mundo presente, potencializando a invenção¹⁴.

Nesse contexto, a IoT, ao favorecer a comunicação entre todas as coisas, potencializa o mup-Learning¹⁵ possibilitando aprender a qualquer hora e qualquer

¹¹ O avatar é a representação em 3D do humano em MDV3D. Um acoplamento humano-não humano que permite, por meio de um «corpo tecnológico digital», agir e interagir utilizando diferentes linguagens: textual, oral, gestual e gráfica. Podem ter aparência padronizada ou personalizada (Schlemmer e Backes, 2015).

¹² Entre as plataformas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa x, em nível de complexidade crescente em relação a interação ecológica, estão plataforma 1, 2, 3 e, mais recentemente, no contexto do projeto CAPES – PrInt x, está sendo desenvolvida a plataforma 4, uma plataforma de co-criação de metodologias inventivas e práticas pedagógicas simpoiéticas, intervencionistas e gamificadas, num habitar conectivo e atópico.

¹³ O termo surge em 1999, com Kevin Ashton, numa apresentação sobre a utilização de etiquetas inteligentes no setor de cadeia de suprimentos.

¹⁴ A invenção é a potência que a cognição tem de diferir de si mesma, sendo a aprendizagem compreendida como cultivo, o que resulta no aumento da força e da potência existente na cognição. Nesse sentido, é sempre processo de atualização de uma virtualidade, tendo o sentido de diferenciação (Kastrup, 2015).

¹⁵ Mobile+ubiquou+pervasive Learning. Nesse contexto o grupo de pesquisa x desenvolveu plataformas 1, 2 e 3.

lugar, em mobilidade (m-Learning)¹⁶, de forma sensível ao contexto (u-Learning) obtendo informações em tempo real do ambiente físico e seus objetos por meio de geolocalização e sensores (p-Learning) (Schlemmer e Moreira, 2020) Ao disponibilizar ao humano informações «sensíveis» ao seu perfil, necessidades, ambiente e demais elementos que compõem seu contexto de aprendizagem, em qualquer lugar e a qualquer momento, a aprendizagem situada, ciente do contexto («context-aware») é possibilitada. À ela podem estar vinculadas, segundo Schlemmer e Moreira (2020) tecnologias de localização (GPS, sistemas de navegação, sistemas de localização de pessoas); tecnologias de identificação (etiquetas RFID, códigos QR e marcadores); sensores e placas microcontroladoras (por ex., Arduino), dentre outras, que podem estar presentes em locais, objetos, roupas e acessórios compondo aplicativos diversos, games e processos gamificados.

«Assim, a ubiquidade e a pervasividade colaboram para integrar os aprendizes em contextos de aprendizagem e ao seu entorno, permitindo formar redes presenciais físicas e digitais virtuais entre pessoas, objetos, situações ou eventos. No contexto da ubiquidade, a IoT e os wearables se destacam, uma vez que objetos e coisas 'inteligentes' podem estar pervasivamente presentes ao nosso entorno, prontos para interagir e cooperar conosco.» (Schlemmer e Moreira, 2020, p. 10)

Ainda, relacionada o mup-Learning, estão a realidade misturada e a realidade aumentada. Essas hibridizam uma cena presencial física com uma cena digital virtual ao imputar informação digital na realidade presencial física, ampliando-a, o que potencializa o conhecimento a respeito de objetos, lugares ou eventos.

«Em espaços que se configuram como ubíquo, segundo Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011), as interfaces, que propiciam a interação humano-computador, tendem a desaparecer, pois a computação, o digital, está «embutido», integrando cada vez mais os AH e ANH (tecnologias, lugares e coisas-objetos, por meio de redes de comunicação que permitem o tráfego de dados entre diferentes dispositivos e redes espalhadas pelos corpos, prédios, ruas, carros, enfim, em toda a parte). Isso torna a tecnologia praticamente invisível e com certo nível de onipresença para o humano, de forma que essa relação se assemelha à relação que temos hoje com a energia elétrica. Essa possibilidade é potencializada pelo que atualmente conhecemos por Internet of Things – IoT ou ainda, mais recentemente pelo conceito de Internet Everything.» (Schlemmer e Moreira, 2020, p. 9)

As plataformas de interações ecológicas provocam então, um movimento disruptivo na Educação e nos instigam a pensar pedagogias ecológicas, ecossistêmicas, fundamentadas nas epistemologias reticulares, conectivas e atópicas, contribuindo para modificar o mindset das instituições educacionais. Dessa forma, a configuração de instituições educacionais tal como as conhecemos, limitadas a um espaço geográfico específico, com um currículo organizado em disciplinas isoladas, distribuídas num tempo síncrono de sala de aula, de aula, são radicalmente modificados. Além dos processos de ensino e de aprendizagem se hibridizarem em co-criações que envolvem diferentes AH e ANH, propiciando forte articulação entre a pesquisa, o ensino em diferentes níveis e a extensão, na interação com comunidades, com dados do ambiente, com biodiversidades, a compreensão de comunidade é ampliada. Essas passam a ser composta por esse «todo conectivo», o que nos instiga a

¹⁶ Em 2009, como resultado de uma pesquisa desenvolvida em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Gestão e com o Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada, ambos da universidade x, surge a plataforma 1.

repensar a ideia de coletivo, de ciência, na direção de uma compreensão de ciência aberta e cidadã.

A partir da descrição das plataformas digitais, organizadas em quatro tipologias pelo nível de complexidade crescente das interações, criamos a tabela 1, a seguir, que resume os elementos principais que caracterizam cada uma delas. O quadro evidencia que enquanto na web 1.0 as plataformas eram fechadas e centradas na disponibilização de conteúdo, reduzindo-se a repositório de informações para o acesso dos estudantes, na web 2.0 apesar da abertura propiciada, as plataformas educacionais continuavam ainda fechadas, embora mais interativas, sendo que ambos estudantes e professores, em diferentes momentos podiam ser consumidores-produtores. Com a web 3.0 essas plataformas começaram a fazer uso de mineração de dados e learning analytics, possibilitando que essa interação fosse acompanhada, favorecendo a personalização do ensino. Entretanto, nessas três fases da internet os processos de ensino e de aprendizagem ainda estavam focados numa visão de mundo antropocêntrica. Já no contexto da IoT, ao possibilitar a conexão entre todas as coisas, favorecendo a comunicação entre elas, há uma abertura significativa favorecendo a criação cenário de aprendizagem ecológicos e sensíveis ao contexto, com informações do ambiente físico e seus objetos, captados por sensores incorporados em dispositivos em tempo real e em contexto de mobilidade. Nesse caso, a IoT associada a tecnologias de mineração de dados e Learning Analytics, potencializam processos de ensino e aprendizagem ao transformar objetos do cotidiano em tecnologias que podem acompanhar, orientar, sugerir, instigar, propiciando maior imersão dos estudantes em contextos de aprendizagem, os quais podem hibridizar a realidade física com diferentes tipos de realidades XR¹⁷. Dispositivos inteligentes conectados a IoT podem se tornar onipresentes favorecendo um habitar do ensinar e do aprender aberto, a qualquer hora, em qualquer lugar e com qualquer dispositivo que pode estar espalhado no ambiente ou junto ao corpo, como wearables. Entretanto, embora tenha ocorrido uma evolução no âmbito do desenvolvimento de plataformas digitais na educação, a apropriação de plataformas de caráter mais disruptivo, não ocorre facilmente pelas instituições educacionais, uma vez que as epistemologias, teorias de aprendizagem, metodologias e práticas pedagógicas predominantes remontam ao século XX, com poucas exceções.

3. Conclusões

A pandemia evidenciou a necessidade de superação da visão antropocêntrica do mundo, a qual atribui toda a ação inteligente somente ao humano, que estabelece uma relação de uso e de exploração com demais entidades que formam o nosso ecossistema, e do qual não somos o centro, mas parte dessa rede que conecta diferentes entidades. A ação de um vírus parou o mundo, impossibilitando os deslocamentos nos espaços geográficos e provocando o isolamento físico. A ação das TD, em rede, possibilitou deslocamentos nos espaços digitais, nos conectando ainda mais, evitando o isolamento social e permitindo que o mundo continuasse a se mover. Com isso, aprendemos que entidades não humanas, como os vírus e as TD, atuam sobre nós, sobre o mundo, nos modificando, modificando o mundo, ou seja, a ação de cada entidade interfere nessa rede ecológica da qual somos co-membro, ampliando assim, a nossa compreensão de social, de sociedade.

¹⁷ XR – Realidade Expandida – é a categoria que envolve todas as várias formas de realidade alterada por computador, tais como: Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Realidade Mista.

Tabela 1. Tipologia das plataformas digitais.

| Plataforma | Plataformas de disponibilização e acesso a conteúdos | Plataformas Interativas | Plataformas de Mundo Aberto | Plataformas de Interação Ecológica |
|---|--|--|--|--|
| Conectividade | Web 1.0 | Web 2.0 Web 3.0 | Web 2.0 Web 3D | Web 4.0 ou IoT (incorporando elementos da Web 2.0, 3.0 e 3D) |
| Tecnologia | Ambientes Virtuais de Aprendizagem (fechado) | Segunda geração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (fechado) | Mundo Aberto (aberto) | MUP InvenIRA (aberto) |
| Linguagem/ Comunicação/ Nível de interação | Textual/ Unidirecional/ Reativa | Textual/ Muldirecional/ Mútua | Textual, oral, gestual e gráfica/ Muldirecional/ Mútua | Textual, oral, gestual e gráfica/ Rede/ Eossistêmica |
| Nível Autoria Co-criação | Baixo (individual) | Médio (grupo) | Alto (grupo/rede) | Alto (rede) |
| Habitar do ensinar e do aprender | Antropocêntrico Frontal – Ensino a Distância | Antropocêntrico Interativo Educação a Distância e Educação On-line | Antropocêntrico Interativo | Atópico – On-LIFE AH e ANH Pesquisa, ensino (em diferentes níveis) e extensão (co-criação com comunidade, órgão governamentais, empresas) Popularização da Ciência/ Ciência Cidadã |
| Presença/ Nível de Imersão | Perfil baixo | Perfil e tele-presença médio | Perfil telepresença, avatar ou personagem alto | Perfil telepresença, avatar ou personagem alto |
| Concepção Epistemológica/ Pedagogia | Empirista/ Diretiva | Interacionista/ Relacional | Interacionista-sistêmica/ Relacional | Reticular, Conectiva e Atópica/ Eossistêmica inventiva |

A sociedade é suas tecnologias e as tecnologias são a sociedade, portanto, não há determinismo tecnológico digital (Castells, 1999). Tampouco é adequado referir que as tecnologias produzem impacto na sociedade, uma vez que essas não são pensadas e desenvolvidas fora de uma determinada compreensão de sociedade (Levy, 1999). Ambas visões são atualmente traduzidas pelo termo Platform Society (Dijck, Poelle e Wall, 2018).

No âmbito da Platform Society diferentes áreas têm se apropriado de uma infinidade de TD, desenvolvendo ecologias próprias. Na educação, as plataformas têm evoluído para o que estamos denominando Plataformas de Interações Ecológicas. Essas plataformas não são mídias (meio) ou ferramenta, recurso, apoio a serem usadas pelo humano numa relação externa de exploração, de algo que nos serve para reproduzirmos velhas formas de compreensão do mundo, de metodologias e práticas pedagógicas, de transposição didática, numa lógica utilitarista e de exploração. Justamente por produzirem novas formas de conexão, comunicação e interação entre entidades diversas, potencializam a criação de um novo tipo de arquitetura interativa, de construção de um novo tipo de ecologia de interação social e novas formas de pensar o mundo, a sociedade e a educação, numa compreensão de comunidade que é composta por todas as entidades que o habitam.

As Plataformas de infraestrutura e Plataformas setoriais (Dijck, Poelle e Wall, 2018), essa última desenvolvida a partir da primeira, hibridizam o público e privado numa rede que envolve diferentes tipos de instituições. Na educação, um exemplo desse tipo de arquitetura híbrida está presente no In Vino Veritas e no Ágora do Saber que desde a concepção, envolveram para além de instituições educacionais, associações de classe, órgãos governamentais, empresas e comunidades. No âmbito de uma plataforma de interação ecológica, conectou pessoas, comunidades, lugares, objetos, pesquisa, ensino, extensão, enquanto laboratório vivo num contexto de popularização da ciência, de ciência cidadã.

Isso nos possibilitou experimentar novas ecologias na educação, novos habitares do ensinar e do aprender, novas metodologias e práticas pedagógica que potenciam desenhos ecossistêmicos de inovação na educação e formas de popularização da ciência, e de desenvolvimento da ciência cidadã. Todas essas aprendizagens se traduzem na concepção da Instalação Reticular Atópica - Inven!RA, uma plataforma para co-criação de metodologias inventivas e práticas pedagógicas simpoiéticas, intervencionistas e gamificadas, num habitar conectivo e atópico, que está em desenvolvimento no âmbito do projeto de internacionalização CAPES - PrInt x, envolvendo diferentes países.

Esse processo de laboratório vivo que experienciamos propiciou alto nível de interação, co-criação e inventividade, próprios à plataformas digitais abertas que, devido ao caráter de abertura, podem ser continuamente ampliadas e potenciadas quanto ao seu desenvolvimento, ao possibilitar a conexão em rede, híbrida entre diferentes entidades. Isso lhes confere um caráter ecossistêmico «vivente» simpoiético, o que nos permitiria nominá-las Plataformas Ecossistêmicas Conectivas Inventivas.

Dessa forma, para além da compreensão de Accoto (2017) de que «As plataformas são ao mesmo tempo formas de organização humana com alto componente tecnológico e vice-versa», ao comportar a dimensão da conectividade híbrida quanto aos espaços, tecnologias, objetos, biodiversidade... deixam de ser

somente «formas de organização humana com alto componente tecnológico» e passam a ser formas de conexão inventiva entre diferentes ecologias interativas as quais possibilitam o habitar atópico podendo, portanto, ser compreendidas como plataformas ecossistêmicas conectivas inventivas. Assim, amplia-se também a compreensão proposta por B.H Bratton (2016), quando refere «As plataformas são o que elas fazem... Estas podem ser objetos ou dispositivos técnico-físicos mas também sistemas computacionais. Podem ser software ou hardware ou várias combinações desses dois».

As Plataforma Ecossistêmicas Conectivas Inventivas se aproximam então, do entendimento de plataforma social proposto por Dijck, Poell e Waal (2018), ao referir «'platform society', como relação inextricável entre plataformas on-line e estruturas sociais... elas produzem as estruturas sociais em que vivemos», compreendidas como arquiteturas de um novo tipo de social estendido a dados, software redes e a entidades de todos os tipos.

Plataformas viabilizadas por estruturas tecnológicas digitais inteligentes que potenciam a emergência da complexidade de ecologias inteligentes, promovendo novas formas de organização social que foge a lógica vigente. Essas plataformas só podem ser compreendidas por meio dessa complexidade ecossistêmica que as rege, nem só hardware, nem só software, nem só peopleware, mas allthingware/everythingware.

Na educação essas plataformas representam ruptura com a visão antropocêntrica do mundo e com as concepções epistemológicas anteriores, cuja compreensão da origem do conhecimento, encontrava-se polarizada no sujeito e no objeto. Essa ruptura implica no desenvolvimento de metodologias e práticas pedagógicas inventivas que superem a centralidade no conteúdo, no professor, no estudante, dando lugar a conexão em rede, numa lógica ecossistêmica.

Nessas metodologias e práticas a aprendizagem se dá nesse hibridismo de tecnologias, espaços, tempos Khrónos¹⁸ (síncronos e assíncronos), Kairós¹⁹, Aión²⁰, Sholé²¹, linguagens, presenças, culturas, objetos, biodiversidade, instigando um flâneur atópico, relacional, engajado (Di Felice, 2009). Um livre deslocamento, um movimento exploratório buscando rastros que chamam a atenção num processo de «invenire»²², tendo como resultado o imprevisível, a problematização. Essa compreensão remete a aprendizagem enquanto invenção.

Assim, Plataformas Ecossistêmicas Conectivas Inventivas emergem numa realidade hiperconectada, resultante de ecologias compostas por diferentes entidades que conectadas pelo sinal digital, formam redes relacionais complexas. Essas plataformas têm em si a virtualidade de metodologias inventivas e práticas pedagógicas intervencionistas, simpoiéticas e gamificadas, potencializadoras de uma

¹⁸ Tempo cronológico, sequencial vinculado ao movimento linear do mundo terreno, tempo físico, passível de ser medido por números e totalmente mensurável, tendo um princípio e um fim.

¹⁹ Momento indeterminado no tempo, em que algo especial acontece, um tempo oportuno, relacionado a sua qualidade e as memórias deixadas pelos acontecimentos.

²⁰ Tempo sagrado e eterno, não pode ser mensurável, um tempo da criatividade onde as horas não passam cronologicamente, também associado ao movimento circular dos astros, e que na teologia moderna corresponderia ao tempo de Deus.

²¹ Scholé é tempo livre, lazer, lugar do ócio, uma ocupação agradável do tempo. Na Grécia Antiga, os momentos de discussão filosófica e científica ocorriam nesse tempo sholé, um tempo livre.

²² Do latim, que significa encontrar relíquias ou restos arqueológicos, garimpar.

Educação OnLIFE, conectada (On) com as problematizações do mundo presente, na vida (LIFE).

Essas potencializam um habitar conectivo do ensinar e do aprender enquanto ecologia reticular complexa que forma um ecossistema. Nessa habitar os rastros que vamos deixando, juntamente com outras entidades, se constituem, pela mineração de dados e learning analytics, em potência para a aprendizagem inventiva. Esse ecossistema, para além de ser composto de redes de redes, se adapta e pode se modificar em função de novas conexões e do seu potencial simpoiético que faz com que ele continue a provocar o surgimentos de novas redes.

Por último, mais do que uma teoria da ação, ato conectivo enquanto emergência conectiva de si e do mundo, portanto, transorgânico (Di Felice, 2017). No lugar das dicotomias (sujeito - objeto, offline - online) e das centralidades (no conteúdo, no professor, no aluno), a rede, numa ecologia interativa. Para além de metodologias ativas e resolução de problemas, metodologias inventivas e invenção de problemas (Schlemmer, 2018). No lugar da compreensão de tecnologia como ferramenta, a compreensão das tecnologias como forças ambientais que modificam quem somos, nossas interações e como nos socializamos, nossa concepção de realidade e nossas interações com essa realidade (Floridi, 2015). Enfim, mais do que uma educação presencial, online ou ainda híbrida, uma Educação OnLIFE.

4. Referências

- Accoto, C. (2017). *Il mondo dato: Cinque brevi lezioni di filosofia digitale*. Egea.
- Bratton, B. H. (2016). *The stack: On Software and sovereignty*. MIT Press.
- Capra, F. (2002). *The hidden connections*. HarperCollins.
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Di Felice, M. (2009). *Paisagens pós-urbanas: o fim da experiência urbana e as formas comunicativas do habitar*. Annablume.
- Di Felice, M. (2017). *Net-ativismo: da ação social para o ato conectivo*. Paulos Editora
- Dijck, J. V., Poell, T., & Wall, M. (2018). *The Platform Society: public values in a connective world*. Oxford University Press.
- Floridi, L. (2015). *The Onlife Manifesto*. Springer.
- Forbes, A. S. (2001). *Tha lake as microcosm in C. Leveque: Ecologie, de l'ecosysteme à la biosphere*. Dunod.
- Haecckel, E. (2016). *Forme in evoluzione: Morfologia del vivente e psicologia cellulare*. Mimesis.
- Kastrup, V. (2015). A cognição contemporânea e a aprendizagem inventiva. In V. Kastrup, S. Tedesco & E. Passos (Orgs.), *Políticas da Cognição* (p. 91-110). Sulina.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. Editora 34.
- Schlemmer, E. (2002). *AVA: Um Ambiente Virtual de convivência Interacionista Sistêmico para Comunidades Virtuais na Cultura da Aprendizagem*. Tese – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS.
- Schlemmer, E.; & Backes, L. (2015). *Learning in Metaverses: Co-Existing in Real Virtuality*. IGI Global.
- Schlemmer, E. (2018). Projetos de Aprendizagem Gamificados: uma metodologia inventiva para a educação na cultura híbrida e multimodal. *Revista Momento - Diálogos em Educação*, 27.
- Schlemmer, E. (2020). *A cidade como espaço de aprendizagem: games e gamificação na constituição de espaços de convivência híbridos, multimodais, pervasivos e ubíquos para o desenvolvimento da cidadania*. Relatório de Pesquisa.

Schlemmer, E.; Morgado, L. ; Moreira, J. A . (2020). Transformação Digital e Humanidades: educação e comunicação em movimento (Print Tdh). *Interfaces Da Educação*, 11, 764-790.

Schlemmer, E.; Moreira, A. J. M. (2020). Ampliando Conceitos para o Paradigma de

Educação Digital OnLIFE. *Revista Interações*, 16(54).

Tansley, A. G. (1935). The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16, 284-307.