

ARIÁDNE JOSEANE FÉLIX QUINTELA  
[organização]



# A ESCOLA, O DIGITAL, O ANALÓGICO

A confluência dos mundos



**ARIÁDNE JOSEANE FÉLIX QUINTELA**

[organização]



# A ESCOLA, O DIGITAL, O ANALÓGICO

A confluência dos mundos

**PIPA COMUNICAÇÃO**

RECIFE, 2018

ESTE TRABALHO ESTÁ LICENCIADO COM UMA LICENÇA CREATIVE COMMONS - ATRIBUIÇÃO-NÃOCOMERCIAL-COMPARTILHAIGUAL 4.0 INTERNACIONAL.



## CONCEPÇÃO DE CAPA E PROJETO GRÁFICO

Karla Vidal

## DIAGRAMAÇÃO

Augusto Noronha e Karla Vidal

## ILUSTRAÇÕES

Adaptações de Karla Vidal sobre obras de Pikisuperstar, Macrovector e Vectorpouch/Freepik

## REVISÃO

Laura Akemi Côrtes Massunari

## EDIÇÃO

Pipa Comunicação - <http://www.pipacomunica.com.br>

### CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Ficha catalográfica produzida pelo editor executivo

---

Q457

QUINTELA, A. J. F.

A escola, o digital, o analógico: a confluência dos mundos. Ariádne Joseane Félix

Quintela. – Pipa Comunicação, 2018.

106p. : Il., Fig., Quadros. (e-book)

1ª ed.

ISBN 978-85-66530-86-5

1. Educação. 2. Escola. 3. Educação a Distância. 4. IFRO.

5. V Seminário de Educação a Distância.

I. Título.

370 CDD

37 CDU

---

c.pc:09/18ajns



Prefixo Editorial: 66530

## COMISSÃO EDITORIAL

### EDITORES EXECUTIVOS

Augusto Noronha e Karla Vidal

### CONSELHO EDITORIAL

Alex Sandro Gomes

Angela Paiva Dionisio

Carmi Ferraz Santos

Cláudio Clécio Vidal Eufrausino

Cláudio Pedrosa

Leila Ribeiro

Leonardo Pinheiro Mozdzenski

Clecio dos Santos Bunzen Júnior

Pedro Francisco Guedes do Nascimento

Regina Lúcia Péret Dell'Isola

Ubirajara de Lucena Pereira

Wagner Rodrigues Silva

Washington Ribeiro



**APRESENTAÇÃO**

## A ESCOLA, O DIGITAL, O ANALÓGICO: A CONFLUÊNCIA DOS MUNDOS

A escola vem se modificando com o tempo; a noção de espaço/tempo não é mais a mesma graças às tecnologias da informação e da comunicação, que trouxeram formas de percepção e de cognição, competências e habilidades diferentes daquelas da época de nossos pais e da nossa própria geração.

Com artigos que versam sobre o analógico e o digital na escola, esta obra é fruto do V Seminário de Educação a Distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) e reúne artigos resultantes de pesquisas acadêmicas sobre o tema que dá título ao livro. O evento congrega, anualmente, pesquisadores, estudantes, professores e interessados na educação a distância que se faz no Norte do Brasil, com especial atenção para Rondônia: o IFRO possui um parque tecnológico com capacidade de transmissão via satélite para todo Estado.

No **capítulo 1**, apresentamos um ensaio sobre a confluência das tecnologias analógicas e digitais que permeiam a escola atual – com atenção para as mídias e as tecnologias digitais que, irrefutavelmente, possuem recursos capazes de levar as formas de ensinar e aprender no século XXI a um estágio diferente do que fora aprendido na escola tradicional. Isso não significa dizer que o modelo tradicional não perdure, atualmente; pelo contrário, significa dizer que as formas de ensinar e aprender estão se modificando devido à presença de novos elementos, outros artefatos – isto é, as tecnologias digitais, as quais não anulam os modos de saber de professores formados analogicamente, tampouco aniquilam os desdobramentos de modelos e estruturas tradicionais de escolarização.

Isso significa dizer que a escola convive com o digital e o analógico, com a grande possibilidade de extrair o melhor de cada um desses modelos. Não se trata de atentar somente para o que o mundo digital oferece, mas também para o humano enquanto tecnologia criativa e inventiva do seu próprio ser/estar no mundo; cabe à escola refletir, pensar e aplicar estratégias que possam desenvolver nos estudantes habilidades, competências e atitudes alinhadas ao mundo do trabalho, à sua realidade social e às comunidades nas quais estão inseridos, utilizando tecnologias digitais ou analógicas.

O **capítulo 2** traz o artigo da palestra de abertura ministrada no V Seminário de EaD. Trata-se de uma apresentação histórica que contextualiza e reflete sobre o processo do conhecimento, sua construção e importância na atual sociedade do século XXI, com o tema “A apropriação social do conhecimento na sociedade da informação”. O objetivo é mostrar a constituição do processo do conhecimento em seu caráter social e sua ligação com aquilo que chamamos de informação, e como sua principal característica atual é a velocidade. Aliás, um dos pontos principais dessas reflexões é, justamente, a rapidez e a conectividade que todos esses processos contemporâneos apresentam, representadas por tecnologias e mídias de nosso século que ainda são uma novidade. Somos gerações diferentes interagindo num único mundo, com expressões diferentes de comunicação e conectadas em rede; portanto, com influências e referências diferentes, estabe-

lece e reestabelecemos nossas relações, produzindo aquilo que chamamos de sociedade da informação. Expõem-se os processos de transformação e adaptação, que são as marcas desse século – e também das influências tecnológicas, da conectividade e da produção que ainda teremos, daqui em diante, como sociedade.

O **capítulo 3** aponta que a escola foi, por muito tempo, praticamente a única fonte de conhecimento dos estudantes; com a ascensão e a democratização dos meios de comunicação e da tecnologia, estudantes de todas as idades acessam todos os tipos de dados e informações com muito mais celeridade. Ainda assim, a profissão de professor mantém-se sólida, mediando a relação entre estudantes e a busca pelo conhecimento.

Desta forma, o docente não precisa se sentir inseguro, tampouco inútil, com o aumento crescente das informações. Deve, contudo, atentar-se a um **novo modelo de educação (Mediação Tecnológica)**, com ajustes que possibilitem maior aproveitamento de seus ensinamentos, a fim de viabilizar uma maior interação com a demanda

crescente de jovens cada vez mais conectados. Há muitas maneiras de atrair os estudantes por meio de uma aula dinâmica (temática), interessante e proveitosa, que lhes transmita um conteúdo útil e os faça participar de forma mais aprofundada e ativa. Para isso, é preciso desenvolver estratégias alinhadas com as reais necessidades e expectativas dos estudantes, especialmente os adolescentes.

**No capítulo 4**, discute-se que a utilização de dispositivos conectados a objetos tem sido o foco na ascensão da internet; esta tecnologia consiste em interligar itens de uso cotidiano à internet, tornando-os, então, **objetos inteligentes** – conceito denominado Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT). A IoT exerce um papel essencial, tanto na comunicação e no armazenamento dos dados como no processo de transformação desses dados em informações que auxiliam a tomada de decisões; assim, aplicada à educação, proporciona engajamento, interatividade e uma célere aprendizagem dos alunos. O objetivo geral do texto é compreender as contribuições que o desenvolvimento da IoT oferece à educação, principalmente ao processo decisório – no auxílio à tomada de decisão para enfrentar

alguns dos desafios vivenciados no sistema educacional. Este ensaio teórico tem abordagem qualitativa e aplica procedimentos de levantamento bibliográfico que subsidiam os conceitos de Internet das Coisas e o processo decisório na educação, além de analisar os fenômenos à luz dos preceitos da Teoria Contingencial. Como resultado, o trabalho apurou diversos contextos de aplicação dessa tecnologia à aprendizagem e ao mais eficiente gerenciamento da estrutura das organizações educacionais, além de indicar espaços de construção de alternativas ao tomador de decisão até então encobertos pela limitação de recursos tecnológicos. Por fim, apesar da limitação de material bibliográfico acerca da aplicação da IoT na educação e o conseqüente auxílio à tomada de decisão, este trabalho apresenta alternativas viáveis de ferramentas e recursos para potencializar os valores e as práticas contempladas pelas várias abordagens acerca do tema estudado.

O **capítulo 5** apresenta o relato de um trabalho realizado em oficinas de QR Code, com o objetivo de compreender as possibilidades pedagógicas das tecnologias móveis e sem fio (TMSF) dentro da perspectiva *mobile learning*. O aplicativo, criado originalmente para fins industriais, também pode ser adequado como ferramenta de material pedagógico e contribuir significativamente para o processo de ensino-aprendizagem. O método utilizado para o desenvolvimento das oficinas foi o exploratório qualitativo, em que se propôs aos participantes a criação de códigos contendo textos, vídeos, imagens e URLs, levando-os a identificar as possibilidades do aplicativo e sua inserção no processo de ensino-aprendizagem.

Tenha uma ótima leitura!

**Os autores**

Porto Velho/RO. Abril de 2018



# SU MÁ RIO

# 15

## CAPÍTULO 1

A ESCOLA, O DIGITAL,  
O ANALÓGICO: A  
CONFLUÊNCIA DOS  
MUNDOS

Ariádne Joseane  
Felix Quintela

# 29

## CAPÍTULO 2

A APROPRIAÇÃO SOCIAL  
DO CONHECIMENTO  
NA SOCIEDADE DA  
INFORMAÇÃO

Wallace Soares  
de Oliveira

# 47

## CAPÍTULO 3

O ENSINO DE HISTÓRIA  
MEDIADO POR  
TECNOLOGIAS: UM  
ESTUDO DE CASO  
A PARTIR DO PROJETO  
ENSINO MÉDIO  
COM MEDIAÇÃO  
TECNOLÓGICA

Lourismar da Silva  
Barroso

# 65

## CAPÍTULO 4

CONTRIBUIÇÕES  
DA INTERNET DAS COISAS  
NA EDUCAÇÃO  
COMO FERRAMENTA  
DE APOIO AO PROCESSO  
DECISÓRIO NA GESTÃO  
EDUCACIONAL

Rwrsilany Silva  
Cleice Pontes  
Ronilson de Oliveira  
João Batista Teixeira  
de Aguiar

# 95

## CAPÍTULO 5

QR CODE:  
POSSIBILIDADES  
PEDAGÓGICAS

Aparecida de Fátima Vilas  
Boas Guidelli  
Fernanda Santos Estrada  
Ivani da Silva Carvalho  
Guimarães  
Maria Madalena Lopes  
Buscarioli

# 105

## SOBRE OS AUTORES



# CAPÍTULO 1

# A ESCOLA, O DIGITAL, O ANALÓGICO: A CONFLUÊNCIA DOS MUNDOS

ARIÁDNE JOSEANE FELIX QUINTELA

Conhecemos a escola tradicional por sua estrutura — de alvenaria até a mais simples, organizada em espaços cedidos por associações ou igrejas. São arranjos com os quais convivemos há tempos. Via de regra, a escola tradicional tem o professor que transmite conhecimento e alunos que recebem o que é transmitido, algo que, na história da educação brasileira, ocorre desde a presença jesuítica, com a catequização dos índios (SAVIANI, 2008).

A partir da segunda metade do século XX, com a popularização das tecnologias da informação e da comunicação, em especial das mídias digitais, o modelo industrial de ensino vai se modificando e essa estrutura se desloca das quatro paredes para a virtualidade.

Recentemente, discute-se sobre os tipos de metodologias adotadas quando desse deslocamento do físico (real) para o virtual, como, por exemplo, sala de aula invertida (BERGMANN; SAMS, 2018), aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, ensino híbrido (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015; HORN; STAKER, 2015) e gamificação (MATTAR, 2010). Chamamos de deslocamento porque não é possível precisar que tais metodologias não tenham sido empregadas no modelo tradicional, ainda que de forma analógica; ocorre que, devido à popularização das mídias digitais e aos investimentos da indústria tecnológica voltada à educação, as metodologias mencionadas ganharam maior ênfase atualmente, dando a entender que só agora há uma inovação palpável para os agentes

educacionais de modo favorável à mudança do modelo tradicional para um mais independente (MOTA; SCOT, 2014).

Nosso objetivo não é estereotipar qual melhor modelo ou metodologia de ensino se deve seguir, mas destacar que a criatividade e a aprendizagem humanas devem prevalecer, e não se submeter a este ou àquele(a) modelo/metodologia. Seja digital ou analógica, a função da escola é a de desenvolver a aprendizagem significativa dos estudantes por meio de estratégias adequadas para alcançá-la. Ademais, entendemos que as mídias digitais têm servido para trazer a pessoa humana ao centro dos processos de criação, cocriação e autonomia (FREIRE, 1996).

Cabe observar que na Europa, entre os séculos XIV e XVI, ocorreu um movimento semelhante conhecido por Renascimento, que significou uma ruptura nos modos de pensar e fazer até aquele período. Na renascença moderna, a ênfase era dada ao humano e à sua capacidade transformadora; no século XXI, essas ideias são retomadas na perspectiva das tecnologias digitais que possibilitam, entre outras coisas, a produção de sentidos e identidades e “uma nova forma de cultura global” (SANTAELLA, 1996).

Assim, na contramão da escola fordista, o digital chegou colocando nas mãos de estudantes e professores ferramentas promotoras de produção de conteúdo, algo inimaginável nos moldes tradicionais de escolarização em que o estudante deve memorizar e reproduzir. Para James Paul Gee (2013), a mídia digital coloca a produção na mão de todos, de pessoas comuns a especialistas. Segundo o autor, as mídias promovem quatro tipos de produção: a) inteligência coletiva; b) máquinas que permitem às pessoas criar coisas (impressoras 3D, por exemplo); c) vídeos e d) *videogames*.

Por isso, vivemos a onda da viralização<sup>1</sup>; um exemplo disso são os *youtubers*, pessoas que ganham dinheiro produzindo vídeos. Por outro lado, alguns de nós já devem ter visto/feito atividades com a TV feita de caixa de papelão, não? Nesse

---

1. Termo utilizado quando algum tipo de conteúdo é acessado por grande número de usuários na internet em pouco tempo, atingindo milhões de visualizações ou compartilhamentos.

tom, queremos refletir sobre a confluência digital e analógica no espaço escolar, inquietações, continuidades e rupturas que esses dois mundos podem proporcionar no presente e o quanto nossa mente puder conjecturar para o futuro.

## O MUNDO DIGITAL

As tecnologias da informação e comunicação na versão *Web 2.0* permitem a qualquer usuário produzir e compartilhar conteúdo, criar e participar de comunidades virtuais que modificam formas de relacionamento e de tempo/espaço. Consequências da modernidade líquida, "os líquidos, diferente dos sólidos, não mantêm sua forma com facilidade" (BAUMAN, 2001, p. 8).

O mundo digital tem uma cultura própria, denominada por Lévy (1999) de cibercultura, que admite novas relações com o saber. O autor afirma que (p. 157):

---

Qualquer reflexão sobre o futuro dos sistemas de educação e de formação na cibercultura deve ser fundada em uma análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber. Em relação a isso, a primeira constatação diz respeito à velocidade de surgimento e de renovação dos saberes e *savoir-faire*. Pela primeira vez na história da humanidade, a maioria das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estarão obsoletas no fim de sua carreira. A segunda constatação, fortemente ligadas à primeira, diz respeito à nova natureza do trabalho, cuja parte de transação do conhecimento não pára de crescer. Terceira constatação: o ciberespaço suporta tecnologias intelectuais que amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas: memória (banco de dados hiperdocumentos, arquivos digitais de todos os tipos), imaginação (simulações), percepção (sensores digitais, telepresença, realidades virtuais), raciocínios (inteligência artificial, modelização de fenômenos complexos).

No mundo digital (ciberespaço), a intelectualidade e os saberes humanos são corporificados em um ambiente intangível<sup>2</sup> e, por conseguinte, registrados com *status* de memória – como, por exemplo, a construção de conhecimento por meio de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) empregados no processo ensino-aprendizagem; um sem número de arquivos de aulas em vídeo (YouTube); figuras, ilustrações, obras de arte (<http://eravirtual.org/tag/360/>); games (<http://www.escolagames.com.br/>); assim como livros e vários recursos educacionais.

Nesse contexto, é necessário falar também sobre a Internet das Coisas (IoT) e o que aparelhos e equipamentos inteligentes – como carros não tripulados, eletrodomésticos programáveis, robôs domésticos e, especialmente, o telefone celular, exemplos de tecnologias digitais que, cada vez mais, aglutinam funções auxiliares na rotina humana – podem fazer para tornar o cotidiano das pessoas mais fácil e independente.

Uma vida digital foi pensada há mais de meio século: em 1962, o canal de TV estadunidense American Broadcasting Company exibia o desenho animado *Os Jetsons*, que já previa as mais diversas tecnologias digitais entre os humanos, desde robôs a uma cidade futurista com estruturas suspensas, a Orbit City. Para quem achava difícil, naquela época, viver assim, devemos considerar que estamos bem próximos das predições do desenho. Para ser ainda mais digital, citemos *Matrix*, *Game of Thrones*, *Transformers*, *Black Mirror*, *Mars*, alguns exemplos do que conseguimos imaginar sobre o mundo digital cada vez mais em desenvolvimento e, por que não dizer, cada vez mais real.

*O buraco no muro*<sup>3</sup> apresenta um instigante recorte do que crianças são capazes de aprender com o uso de computadores conectados à internet: jogos,

---

2. Queremos dizer que a intelectualidade humana é incorpórea, ou seja, é algo imaterial e que se torna material ou visível no ciberespaço, mas permanece intangível porque se encontra no mundo virtual.

3. Documentário que apresenta o experimento do pesquisador indiano Sugata Mitri sobre a aprendizagem de crianças por meio de um computador conectado à internet. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Xx8vCy9eloE>

notícias, comandos e até a criação de referências próprias. Circundam as perspectivas digitais para a escola do século XXI modelos que vão da “escola nas nuvens”<sup>4</sup> a ambientes colaborativos. Impossível não perceber a presença cada vez mais premente das tecnologias digitais nas salas de aula e professores ansiosos/receosos por utilizá-las das mais variadas formas para poder atrair a atenção dos estudantes e diversificar as estratégias de ensinagem. E no mundo analógico, como isso acontece?

## O MUNDO ANALÓGICO

Desde a era pré-histórica, o homem fabrica tecnologias, ou seja, instrumentos e ferramentas para aplicar às mais diversas atividades de modo a tornar as tarefas humanas fáceis e mais efetivamente realizáveis com o seu auxílio. No período Neolítico (séc. X a VI a.C.), o aprimoramento de ferramentas de pedra originou a primeira revolução agrícola da história da humanidade, evento imprescindível para a sobrevivência de nossa espécie. Mudamos o modo de vida e de organização social: nesse período, deixamos o nomadismo e passamos a nos fixar próximos aos rios para domesticar e criar animais e sementes. Já na era histórica (séc. IV a.C.), as civilizações do mundo antigo no Médio Oriente apresentavam aquedutos, construções opulentas e uma organização social bastante estratificada, graças à evolução dessas tecnologias.

O que queremos demonstrar com isso? Queremos dizer que, naqueles períodos, já existiam artefatos bem desenvolvidos e que cada época vai sendo marcada pelo que é mais predominante ou necessário. Atualmente, é comum enfatizarmos a gameficação no ensino, mas quem se licenciou entre as décadas de 1960 e 1990 deve ter tido alguma experiência com jogo da força, gincana, mapa da mina, sete

---

4. Disponível em [https://www.ted.com/talks/sugata\\_mitra\\_build\\_a\\_school\\_in\\_the\\_cloud?language=pt-BR](https://www.ted.com/talks/sugata_mitra_build_a_school_in_the_cloud?language=pt-BR)

erros, etc. Nesse tempo, os jogos eram analógicos: havia participantes reais, no mesmo espaço físico e, às vezes, torcida. Hoje, prevalecem os formatos digitais dos jogos e, como tudo na vida, eles surgiram da necessidade; essa foi a origem dos jogos:

---

No reinado de Átis, filho de Manes, toda a Lídia se viu flagelada pela fome, suportada com paciência durante algum tempo. Vendo, porém, que a situação não melhorava, o povo começou a procurar um remédio para minorá-la, cada um imaginando-o à sua maneira. Nessa ocasião foram inventados os dados, o jogo da péla<sup>5</sup> e todas as outras espécies de jogos, exceto o das damas, do qual os Lídios não se consideram os autores. Vejamos o uso que os habitantes fizeram de tais invenções para enganar a fome cada vez mais premente. Jogavam alternadamente durante um dia inteiro, a fim de distrair a vontade de comer, e no dia seguinte comiam e não jogavam (HISTÓRIA HERÓDOTO, 2006, p. 76).

Observe que a fome obrigou os habitantes de Lídia a pensar em uma solução que pudesse amenizar a escassez de alimentos; isso fez com que eles jogassem um dia inteiro para esquecer a fome e se concentrar em algo capaz de distraí-la. Todo jogo representa algo e tem um sentido; para entendermos como ele funciona nas mais diversas culturas, é necessário defini-lo. Para Huizinga (2000, p. 34):

---

5. Uma espécie de jogo de tênis.

[...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana".

Dessas contribuições, importa-nos reconhecer a função cultural do jogo na sociedade e na escola, independentemente de sua categoria. Para tanto, notamos que na definição de Huizinga (2000) o jogo nos faz assumir personalidades, tarefas e missões diferentes das que vivemos no dia a dia, o que torna o ato de jogar um acontecimento atraente e que revela habilidades e papéis não praticados em nossa "vida normal".

Temos essa dimensão quando assistimos a uma partida de futebol, por exemplo; vivemos tensões e alegrias só por observar, e nos frustramos quando o artilheiro não consegue marcar o gol. Percebemos que o jogo nem precisa acontecer em uma plataforma digital para nos sentirmos um jogador a mais na partida de futebol.



Bola na trave não altera o placar  
Bola na área sem ninguém pra cabecear  
Bola na rede pra fazer o gol  
*Quem não sonhou em ser um jogador de futebol?*

O meio-campo é lugar dos craques  
Que vão levando o time todo pro ataque  
O centroavante, o mais importante  
*Que emocionante, é uma partida de futebol*

(SKANK, 1996. Grifo nosso).

“Uma partida de futebol” demonstra o que podemos viver dentro de um jogo. No campo pedagógico, as regras, o desafio/objetivo, o tempo e o lugar ajudam a construir habilidades, como a interatividade, a negociação, a colaboração entre pares e especialmente a aprendizagem, além de contribuir para a disciplina e a solidariedade. E nem precisa ser digital.

## A CONFLUÊNCIA DOS MUNDOS (DIGITAL E ANALÓGICO) NA ESCOLA

Ensinar é um processo complexo, exige planejar, pensar, agir, fazer, saber fazer, instigar, conduzir, promover, antever. As tecnologias da informação e comunicação e os diversos ambientes mediados por tecnologias trouxeram para a sala de aula formas de ensinar e aprender para além da explicação do professor sobre um determinado assunto.

A cultura que conjuga tecnologias digitais e conhecimento humano modifica saberes e formas de apresentá-los, enfatizando a produção de conhecimento. Como isso é possível? As tecnologias da informação e comunicação podem, de fato, transformar o ensino? Para Juana Maria Sancho:

---

A principal dificuldade para transformar os contextos de ensino com a incorporação de tecnologias diversificadas de informação e de comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola é a centrada no professor (SANCHO *et al.*, 2006, p. 58).

O conhecimento pedagógico do conteúdo é fundamental para a atuação docente. Para transpor as teorias e bases epistemológicas dos diversos campos disciplinares, professores necessitam criar ou recriar formas, estratégias para “traduzir”, por meio das práticas, os conhecimentos adquiridos durante a formação inicial e continuada.

Para Burke (2012, p. 14), há conhecimentos “explícitos e implícitos (ou tácitos), puros e aplicados, locais e universais”. Professores são profissionais que trabalham com uma matéria-prima, o conhecimento, e possuem uma árdua tarefa: fazer com que, no processo ensino-aprendizagem, essa matéria-prima se recrie, se renove, transforme-se, independentemente do modelo em que atue.

Por outro lado, temos a percepção de que modelos mediados por tecnologias requerem habilidades e competências particulares e provocam atitudes diferentes das que ocorrem no ensino tradicional, dando-lhes uma roupagem inovadora. Particularmente, a partir da Segunda Guerra Mundial, o conhecimento foi tecnologizado.

---

Fica evidente a aceleração da inovação tecnológica, gerando avanços no conhecimento que, por sua vez, levaram a outras inovações. A obsolescência se tornou mais evidente do que nunca, como no caso do surgimento e desaparecimento da microficha e do aparelho de fax, populares nos anos 1980 e 1990. Porém, o desenvolvimento mais significativo na história do conhecimento nesse período foi, sem dúvida, o advento de **máquinas que – pode-se dizer – pensam, sabem e aprendem**, seja a jogar xadrez, mirar mísseis ou tirar fotografias de planetas distantes (BURKE, 2012, p. 329. Grifo nosso).

Se enxergarmos nessa perspectiva, logo, cabe fazer a seguinte pergunta: como a tecnologia digital pode contribuir para a geração de uma escola que seja menos excludente e menos indiferente às diversidades (de gênero, credo, classe, cultura, etc.)? De que forma as *máquinas que pensam, sabem e aprendem* podem tornar o conhecimento – historicamente acumulado – significativo, reinventado e transformador do sujeito que aprende e da realidade à sua volta?

Fazer com que o modelo analógico de ensino se desloque para um modelo digital e que essa transmutação ocorra sem maiores prejuízos não é tão simples, porque a escola tem uma cultura própria e cultura não se *troca* do dia para a noite. A cultura escolar hodierna foi construída nas bases do processo de colonização

exploratório, em que fomos ensinados a armar e efetuar, ler e copiar, escrever o ditado e a ser um aluno igual a todos os demais que estavam nas salas quadradas com cadeiras enfileiradas uma atrás da outra. O erro nesse tipo de ensino nunca foi opção; pelo contrário, o erro era sinônimo de punição e castigo.

Chegamos, nós, professores, à segunda década do século XXI diante das tecnologias digitais com um olhar atônito, ainda presos àquele modelo castrador e adestrador em que aprendemos, tateando em nossa própria prática para, com esforço, fazer uso das tecnologias de modo coerente e sem abusos, na melhor intenção de promover a aprendizagem significativa e autônoma de Freire (1996).

Entendemos que a escola que aprende e que ensina não vai desaparecer, mas certamente se modificará – pelo menos é o que a história tem mostrado, da *paideia* grega à escola nas nuvens<sup>6</sup>. O fato é que evoluímos e todo processo de evolução consiste em um desenvolvimento seletivo de mais ou menos adaptações que, por vezes, se extinguem, transformam-se ou inovam-se. Na visão de Burke (2012), é mais fácil inovar em instituições recentemente criadas ou novas do que reformar instituições tradicionais. Segundo ele, “Para sustentar a inovação, há a necessidade constante de novas fundações, sejam universidades ou não” (p. 304).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da celeridade evolutiva que vivemos como consequência da incorporação cada vez maior das tecnologias digitais, não podemos perder de vista a essência do humano; é necessário ter consciência de que precisamos mudar as formas de ensinar e de aprender e de que as novas fundações precisam surgir, desde a concepção de escola e a importância de programas de formação de professores.

---

6. Projeto de Sugata Mitra ganhador do TED Talks em 2013. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=-zI51\\_CQ0gY](https://www.youtube.com/watch?v=-zI51_CQ0gY). Para saber mais, acesse: <https://www.theschoolinthecloud.org/>

Uma cultura não nasce nem morre em um dia; é preciso refletir profundamente sobre o projeto de escola na contemporaneidade e a escola do futuro, repensando práticas docentes, culturas escolares e tecnologias digitais como fundamentos para a inovação na escola. O que é o futuro para a escola? Como pensar em uma educação do futuro que seja cidadã, inclusiva e inovadora?

A escola pública, de modo geral, tateia no caminho da inovação com resultados robustos devido à precariedade da ofertado do ensino no Brasil. Se ao menos forem oferecidos estrutura, professores qualificados e manutenção de programas de assistência estudantil, é possível pensar em educação do futuro – afinal, é isso o que os institutos federais têm mostrado. De acordo com o relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2016, a rede federal teve índices superiores aos da média nacional. Isso não é milagre, é investimento em estrutura básica, programas de permanência e êxito e corpo docente com mestrado e doutorado – o mínimo.

Todavia, o que ocorre é que as escolas no Brasil não possuem sequer o mínimo: o acesso e a ampliação da escolarização deixam aproximadamente 59% dos jovens na faixa etária entre 15 e 17 anos sem concluir o ensino médio (GESTA, 2018). Então, como obter bons resultados com condições tão ruins?

Pensar em inovação na educação com tecnologias digitais no intuito de agregar qualidade ao ensino-aprendizagem é necessário. Pensar em uma educação ao longo da vida, em pesquisa aplicada, na internacionalização da educação e em transferência de tecnologias é parte dos discursos atuais; porém, isso se torna muito difícil quando temos uma realidade que não nos favorece. Isso não é ceticismo: conhecemos programas e modelos pedagógicos que melhoram a qualidade do ensino com o uso de tecnologias, e não negamos esses contextos – mas nos parece contraditório pensar em inovação tecnológica sem ter o básico nas escolas.

## REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

BAUMAN, Zigmunt. *Modernidade líquida*. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BURKE, Peter. *Uma história social do conhecimento II: da Enciclopédia à Wikipedia*. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEE, James Paul. *Vídeo Games, Aprendizado e Alfabetização*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_\\_LuGIgkCE](https://www.youtube.com/watch?v=__LuGIgkCE) Acesso em: 15 dez. 2017.

GESTA. *Estudos sobre o engajamento escolar*. Disponível em: <http://gesta.org.br/tema/engajamento-escolar/#intro> Acesso em: 16 mai. 2018.

HISTÓRIA HERÓDOTO (484 a.C. - 425 a.C.). Traduzido do grego por Pierre Henri Larcher (1726–1812). 2006. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/historiaherodoto.pdf> Acesso em: 28 out. 2017.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. Trad. Maria Cristina Gularte Monteiro. *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MATTAR, João. *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice-Hall, 2010.

MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. 14. ed. São Paulo: Cultrix, 2005.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. (Coleção Papirus Educação)

MORAN, José Manuel. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

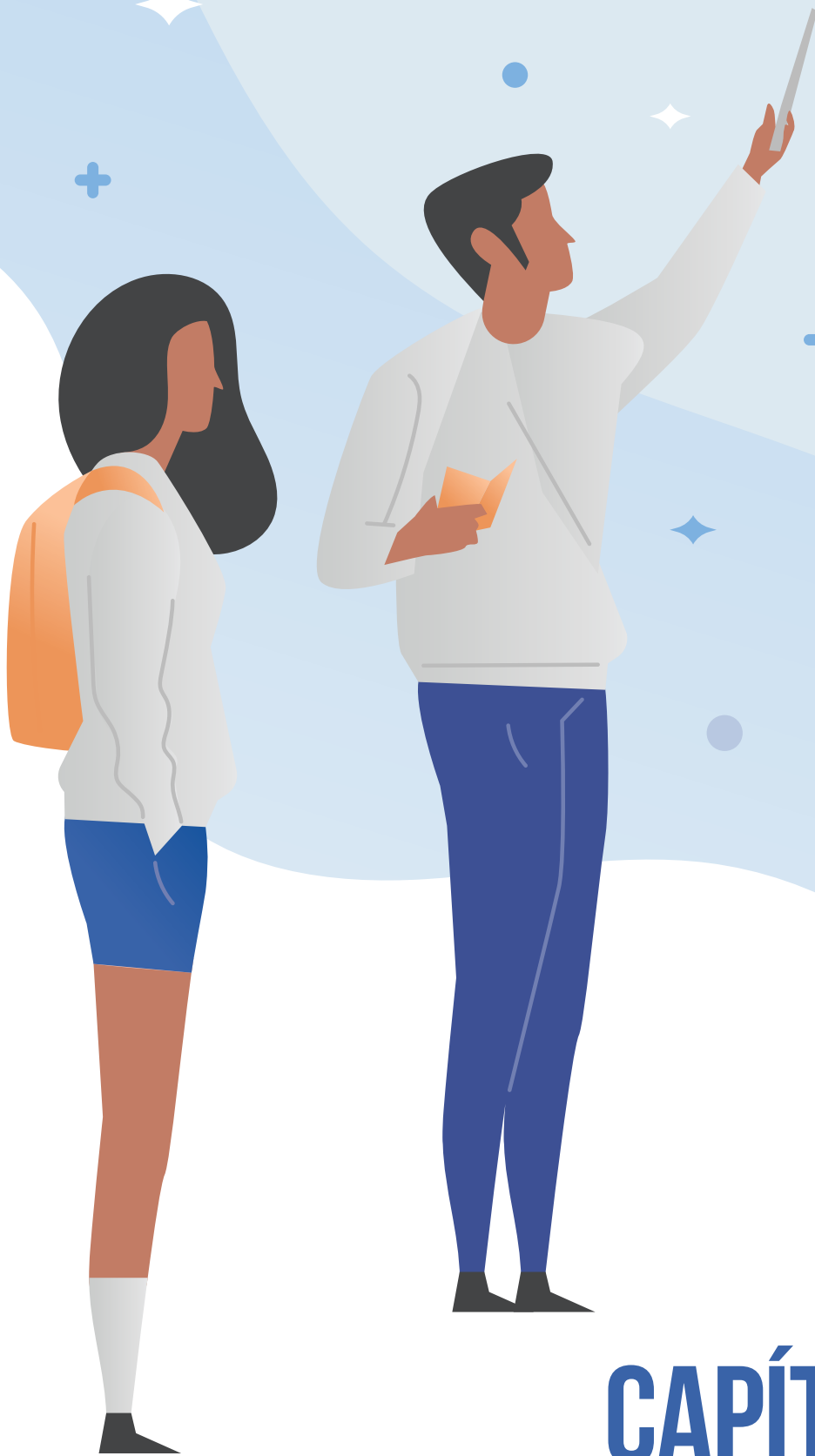
MOTA, Ronaldo; SCOTT, David. *Educando para inovação e aprendizagem independente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SANCHO, Juana Maria *et al.* *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTAELLA, Lúcia Maria. *Cultura das mídias*. São Paulo: Experimento, 1996.

SAVIANI, Dermeval. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 2. ed. Campina: Autores Associados, 2008.

SUNAGA, Alexsandro; CARVALHO, Camila Sanches de. As tecnologias no ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.



## CAPÍTULO 2

# A APROPRIAÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

WALACE SOARES DE OLIVEIRA

Há três mil anos, o pensador Heráclito afirmou na *polis* grega, berço da civilização ocidental, que “é na mudança que as coisas repousam”. A história de conquista, domínio e hegemonia do ser humano no planeta Terra está profundamente ligada à essência dessa frase, uma vez que somos a única espécie encontrada em qualquer localidade do planeta – seja no tórrido deserto do Saara ou na gélida Antártida. Em todas as regiões do globo terrestre, o homem transformou e não permitiu que a natureza em seu entorno se mantivesse intacta; portanto, ele alterou e organizou (através de suas características de transformação e adaptabilidade) a adequação de tudo à sua periferia, com o objetivo de satisfazer seus desejos e necessidades. Além disso, um dos motivos dessa superioridade é o fato de o homem ser uma espécie basicamente social, que desenvolveu, ao longo das eras, esta característica diante das adversidades da natureza.

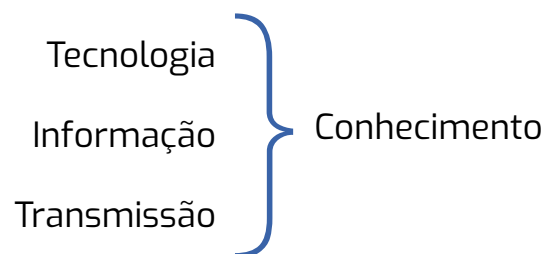
Além das características já citadas, é importante ressaltar a que se refere à expansão da nossa inteligência, pois por meio dela foi possível estabelecer novas soluções e a capacidade de transmitir aquilo que criávamos como conhecimento de geração para geração, com o intercâmbio entre os diferentes grupos, apurando constantemente o que era produzido.

Dessa forma, o desenvolvimento humano chega ao seu momento inicial característico desse processo, como *homo sapiens* para *homo faber*, explicado de tal modo segundo Moraes:

---

O *homo sapiens* tornou-se um produtor de formas ao inventar ferramentas que lhe permitiram ultrapassar a condição comum a todos os viventes (extrair imediatamente da natureza ambiente seus meios de subsistência), submetendo progressivamente a seus fins os meios e objetos sobre os quais incidia sua luta pela sobrevivência. O “salto qualitativo” das formas pré-humanas à forma humana do trabalho constitui o elo decisivo da hominização: o *homo* se tornou *sapiens* ao se tornar *faber*. Do ponto de vista da filogênese, as duas transformações são coetâneas e complementares: o esquema mental da forma útil é inseparável da destreza manual, que o toma por paradigma para moldar o objeto de trabalho. Mão e cérebro são igualmente decisivos, a tal ponto que, parodiando um preceito célebre do aristotelismo, podemos afirmar que nada há no cérebro que não tenha antes passado pelas mãos. Todas as demais formas que o homem veio a produzir (para o “bem” ou para o “mal”), notadamente a linguagem articulada, têm sua matriz nesta conexão originária (MORAES, 2001, p. 28).

Cada transformação significativa da humanidade está ligada a esse processo sucessivo. Desse modo, a fim de ilustrar de forma didática o entendimento sobre a construção do conhecimento, apresentamos abaixo um pequeno diagrama e sua explicação na sequência:



A *priori*, temos no diagrama o termo **tecnologia**. Segundo o dicionário Houaiss, o conceito etimológico de tecnologia é formado “a partir do radical grego *tekhno-* (de *tékhne* no sentido de ‘arte, artesanato, indústria, ciência’) e do radical grego *-lógia* (de *lógos*, ou no sentido de ‘linhagem, proposição’)”. Ou seja, é assim denominada porque a tecnologia é todo processo que potencializa nossa capacidade de construir soluções para problemas e adversidades. A construção da tecnologia é um processo social, porquanto resulta em alguma “coisa” que sempre será compartilhada – pode ser uma técnica (modo de se fazer) ou um produto (ferramenta ou utensílio).

O armazenamento do processo daquilo que foi construído para ser utilizado é o que chamamos de **informação** – é a memória que, transmitida, possibilita todos os processos de evolução e construção do que chamamos de sociedade; este é um processo fundamentalmente social. Devemos observar que a informação tem como propriedade conter em si algo a ser usado em outro momento e ser compartilhada; não existe por existir: em sua essência, é aquilo que possibilita a transformação de algo por sua utilidade e seu compartilhamento. Mais uma vez, usamos como base o dicionário Houaiss para explicar etimologicamente o termo: informação é uma palavra derivada “do latim *informatio, ōnis* no sentido de ‘ação de formar, de fazer, fabricação; esboço, desenho, plano; ideia, concepção; formação, forma’”.

Assim, informação é tudo que, devidamente arquivado, pode ser utilizado de forma adequada e quando for necessário. A memória é arquivada e transmitida, possibilitando todos os processos de evolução e construção daquilo que chamamos de conhecimento; ao final do processo construído, seu resultado deve ser preservado e transmitido. As informações, num momento inicial, são expressas de forma oral ou escrita; no entanto, para serem utilizadas, seu registro é necessário.

As etapas acima são eminentemente sociais, devido à sua necessidade de utilidade e compartilhamento, mesmo que possam ser usadas de forma individual, pois sua característica social é mais significativa para o ser humano. Assim, como processo, elas estão diretamente relacionadas à **transmissão**. O dicionário

Houaiss traz a etimologia da palavra, também originada do latim: “*transmissio*, *ōnis* no sentido de ‘passagem de um lugar para outro, trajeto’, de *transmissum*, supino de *transmitere* no sentido de enviar de um lugar para outro, transportar, transferir, transpor”.

Nos primórdios, não dominávamos a fala; mesmo assim, a transmissão era presente e eficaz. Posteriormente ao domínio da linguagem, esse processo permaneceu por um longo período baseado na oralidade, sucedido pela escrita e por outros métodos no decorrer da história; sua evolução é constante e marca cada época de maneira expressiva. A transmissão de geração a geração garante efetivamente que a informação seja resgatada para sua utilização de forma significativa.

Enfatizamos o caráter social que se incorpora à transmissão e que a liga ao esquema que sugerimos. Assim, tecnologia, informação e transmissão estão intrinsecamente ligadas à construção do conhecimento; são, na sua essência, sociais. Em todo o processo e em seu resultado, o social está presente. Como exemplo, podemos observar as figuras abaixo, com o intuito de compreender a ideia proposta.

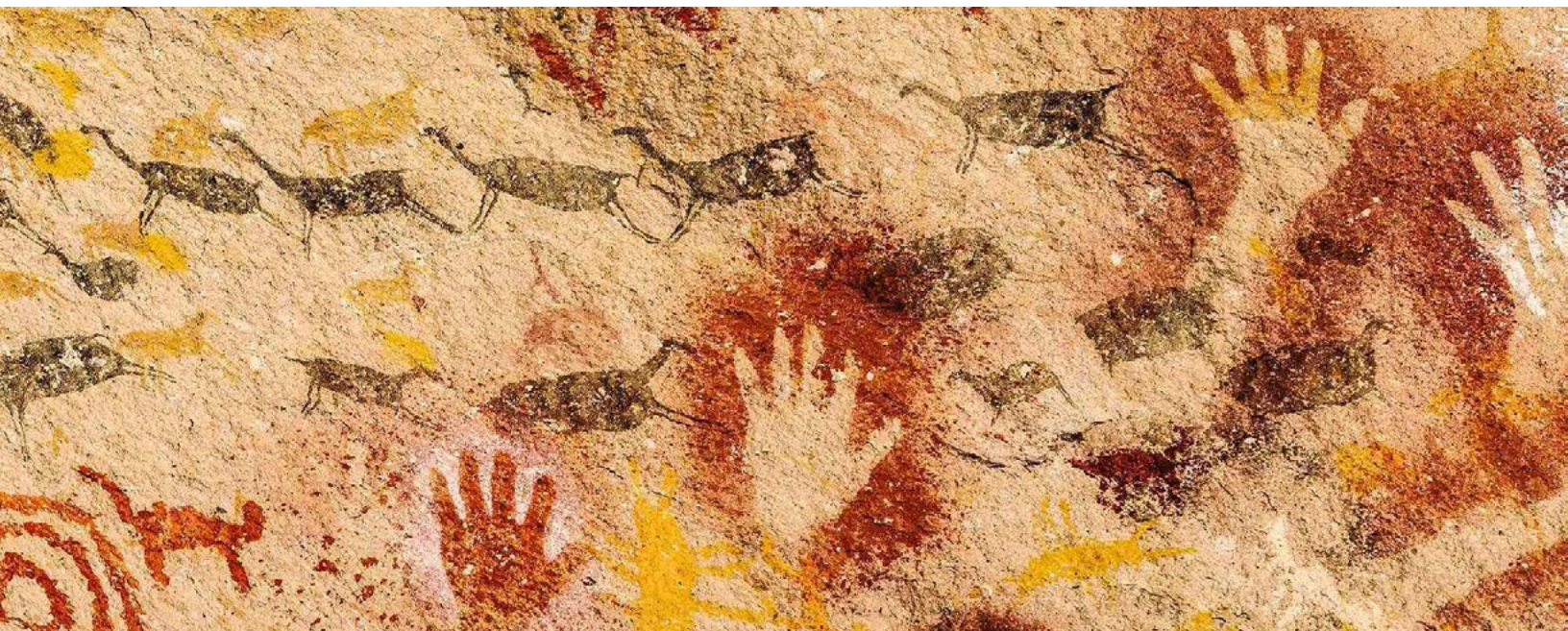


Figura 1 – Pintura rupestre dos períodos Paleolítico e Neolítico

Fonte: <https://homesecurity.press/quotes/cave-paintings-cueva-de-las-manos.html>

No exemplo da figura 1, temos uma imagem de pinturas rupestres paleolíticas e neolíticas da Caverna de Altamira (Espanha) – considerada a “Capela Sistina da pré-história”, assim como a Caverna de Lascaux (França). Verificamos três informações de períodos distintos, utilizando três técnicas diferentes; assim, de alguma maneira, a informação foi transmitida. A primeira técnica é simples: as mãos utilizam sobreposição e preenchimento. A segunda são desenhos de uma caçada de antílopes feitos com tinta das seivas e pó de pedras. A terceira é um espiral, uma figura abstrata, provavelmente com significado ligado à espiritualidade. Em todas elas, existe alguém que transmite uma mensagem e um significado a ser transmitido.

Logo, esse processo é característico em todos os grupos sociais; pode ser específico de cada grupo e, do mesmo modo, ser trocado entre eles – por isso, relacionamos esse processo ao que denominamos **conhecimento**. Ao apresentarmos esse esquema, sugerimos uma reflexão sobre a construção social e demonstramos a possibilidade da troca do conhecimento e de sua relevância na evolução humana. Além disso, não podemos perceber cada item separadamente: a proposta é entender e incluir a totalidade do processo na junção e em cada parte que o compõe, traduzindo o seu valor.

## A TECNOLOGIA E A TRAJETÓRIA HUMANA

Podemos relacionar a evolução da tecnologia à concomitante evolução humana, sem apartar os distintos processos e suas relações diretamente ligados à nossa reflexão. Provavelmente, a primeira tecnologia marcada com as propriedades de complexidade foi o domínio do fogo. O controle da combustão por meio da tecnologia possibilitou ao ser humano lançar-se não somente no intuito de proteção, mas também no de abstração, devido às suas várias formas de aplicação. Ser o detentor e obter o comando da produção do fogo quando e como fosse necessário emancipou o ser humano e o capacitou para projetos mais ousados.

Inicialmente, o fogo era encontrado em estados naturais e o ser humano não detinha controle sobre ele. Logo, dominar o fogo implicou desenvolver e aprimorar algumas tecnologias em diferentes culturas para obter a combustão. Com o uso de uma vareta de madeira num arco com cipó, para aumentar a força aplicada pela fricção, o atrito entre os materiais produzia a brasa; alcançada a incandescência, imediatamente folhas e galhos secos com seivas eram levados ao fogo para queimar; abanos ou sopros aumentavam a circulação de oxigênio e, assim, a combustão era estabelecida. O atrito de determinadas pedras, que produzia faíscas em chumaços de palha seca, era outra técnica para obter o mesmo resultado, com processos semelhantes (SCOTT, 2000).

O fogo não representa somente a superação das dificuldades e o domínio sobre os infortúnios e perigos da natureza: também possui um significado cultural e social, pois além de proteger, implementou e completou várias outras tecnologias, cerimônias e mitos. O antropólogo Claude Lévi-Strauss, durante a missão francesa na formação da Universidade de São Paulo, realizou sua pesquisa com a etnia Bororo, a qual resultou no clássico *Mitológicas* – em que ele reflete como a posse da tecnologia do fogo e seu significado nos humanizam. Em seu primeiro volume, *O Cru e o Cozido*, o autor relata especificamente como a utilização do fogo e o sentido dado pelo ser humano ao preparo de seus alimentos são marcos que o distinguem na construção entre a natureza e a cultura (LÉVI-STRAUSS, 1991).

Com o objetivo de compreender a adaptabilidade humana, referida anteriormente neste texto, sugere-se o filme *A Guerra do Fogo*, do diretor Jean-Jacques Annaud (França/Canadá, 1981). Nele, o diretor apresenta a capacidade de adaptação do ser humano numa liberdade poética e reflexiva sobre a nossa condição e a relação com o fogo. A figura 2 é uma referência da troca cultural e da apreensão por parte do *homo neanderthalensis* da tecnologia do fogo, dominada pelo *homo sapiens*.



Figura 2 – Cena do filme *A Guerra do Fogo* (1981)

Fonte: <https://www.journaldemontreal.com/2018/05/10/la-guerre-du-feu-35ans-plus-tard>

## A INFORMAÇÃO E O CONHECIMENTO

A tecnologia é imprescindível, porém a informação é essencial. Toda construção em ato contínuo determinada por observações, experimentos e procedimentos que resultam no produto de uma determinada técnica está ligada, de forma primordial, à informação. Ela nos dá condições de analisar, compreender, refletir e, conseqüentemente, adequar os resultados das etapas de algo. Assim, a informação nos oportuniza a utilização ou o descarte de determinado dado e podemos, desta forma, classificar a sua utilidade no processo.

A informação tem um processo lento ao longo da história da humanidade, justamente porque as tecnologias que a disponibilizam são restritas a um pequeno número de pessoas, o que as torna poderosas ao ter acesso à informação e ao utilizá-la para tomar decisões. O ditado que o senso comum conhece – “informação é poder” – está equivocado: não basta ter informação, é imprescindível armazenar, transmitir e resgatar as informações para que elas orientem a tomada correta de decisão.

Os sumérios, cinco mil anos antes de Cristo, elaboraram a primeira forma de escrita, denominada escrita cuneiforme – símbolos cunhados em placas de argila que, depois de cozidas, eram guardadas. A figura 3 representa uma imagem dessa escrita.

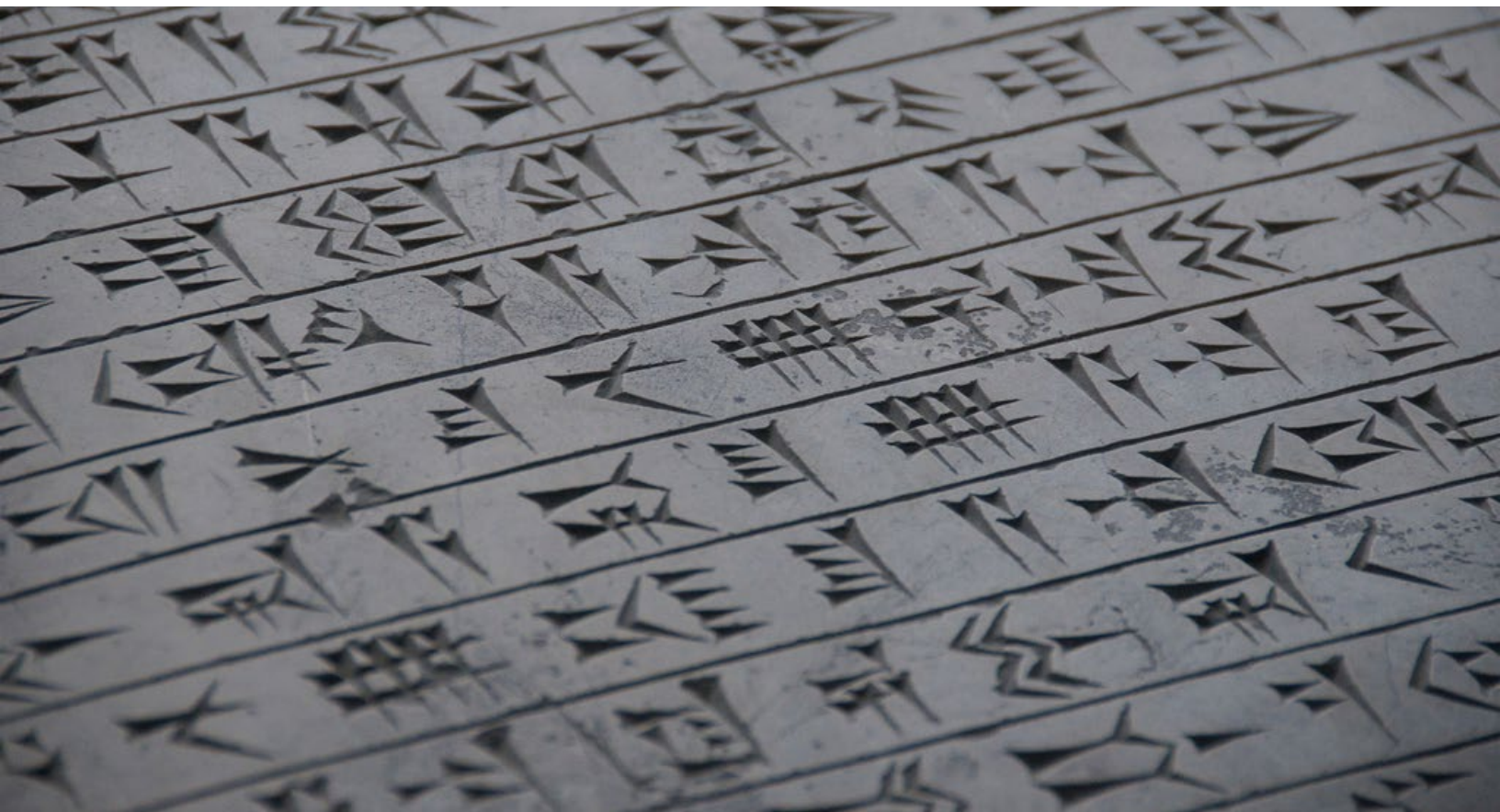


Figura 3 - Escrita cuneiforme. Coleção do Museu Arqueológico de Teerã, Irã.  
Fonte: A. Davey (2010)/Flickr. Disponível em:  
<https://flic.kr/p/8du2Dg>

Como afirmamos, esse processo é contínuo, porém, extremamente lento. As placas de argila foram substituídas pelo papiro. Na Antiguidade, do Oriente ao Ocidente, os papiros foram usados intensamente. Durante o período medieval, com a hegemonia da cultura cristã expandida pela igreja católica romana por toda a Europa, a informação concentrou-se principalmente nos mosteiros e em

suas bibliotecas e migrou dos papiros para os livros, num formato parecido com o que conhecemos hoje; a diferença é que os livros eram bem maiores, escritos folha por folha e adornados com desenhos – esse era um processo muito longo.

Os monges copistas iniciavam sua educação ainda crianças, aprendendo pintura, grego, latim, filosofia, matemática e todas as ciências conhecidas da época. Considerando o tempo investido nos estudos do latim – língua oficial da Igreja católica – e, depois, no aprendizado do grego – para traduzir obras do grego para o latim, desenhando nos papiros as iluminuras, que eram os livros escritos e desenhados –, o preparo para tornar-se um monge copista levava em torno de dez anos, e só após toda essa educação ele estaria apto para adotar um único livro, que deveria traduzir do grego para o latim e desenhar. Esse único livro seria a obra de toda a sua vida, repetindo este processo enquanto vivesse. Um monge copista traduzia uma obra e conseguia produzir, em média, cinco obras.



Figura 4 – Monge copista

Fonte: <https://livroseafins.com/copistas>

As iluminuras, além de valiosas pelas informações contidas, eram verdadeiras obras de arte envolvendo a caligrafia e os seus desenhos característicos executados pelos monges copistas. Suas páginas eram ricamente adornadas e trabalhadas com desenhos e cores, num trabalho minucioso que necessitava de extrema destreza. A estrutura da informação dessa época não permitia a disse-

minação e, portanto, a popularização da informação – afinal, um livro demorava muito tempo para ser produzido e numa escala extremamente reduzida para que a informação fosse acessível a todos. Há, na figura 5, a exemplificação da riqueza dos detalhes das iluminuras:



Figura 5 - Iluminura na Bíblia Latina da Abadia de Malmesbury, Wiltshire, Inglaterra, escrita por Gerard Brils, na Bélgica. Fonte: Adrian Pingston (2005)/Domínio público. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=68263>

A grande revolução da informação aconteceu no século XVI, com o aprimoramento da prensa móvel pelo alemão Johannes Gutemberg. Ao aprimorar a prensa de maneira que ela fosse reutilizável e produzisse livros em massa, ele iniciou uma revolução que desde então cresce vertiginosamente, numa velocidade jamais vista até aquele período e com impactos impressionantes. O primeiro livro produzido pelo novo processo foi a Bíblia.



Figura 6 - Prensa móvel de Gutemberg.

Fonte: Daniel Chodowiecki (1774)/Domínio público.

Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17874391>

O processo de massificação da informação mudou radicalmente toda a estrutura de política e poder, pois ao popularizar a informação em decorrência da produção de livros em larga escala, várias revoluções nasceram. As ciências, as artes, a política, o poder e toda a estrutura social saíram do eixo central da Igreja e dos reis e passaram a ser compartilhadas por uma fatia cada vez maior de pessoas. Um novo tempo se iniciou após esse dia e as transformações não pararam mais.

Nessa transformação contínua em curso no mundo todo, o poder passou das mãos do clero para as dos reis. As Revoluções Inglesa (século XVII) e Francesa (século XVIII) foram processos popularizados pelo acesso e o compartilhamento das ideias em que reis caíram e um novo mundo iniciava sua construção. Os homens passaram de servos a súditos e, depois, a cidadãos. O mundo caminhou para a Revolução Industrial e deixou de ser agrário para ser urbano; as aldeias viraram cidades e uma nova estrutura social foi se construindo. A informação que produziu o conhecimento foi essencial para esse processo.

O século XIX foi, até aquele período, assombroso na quantidade de acontecimentos e transformações em um único século. A Revolução Industrial chegou a seu ápice e passou por outras revoluções em si mesma. A velocidade da tecnologia foi maior ainda e traduziu o século XX justamente pela unificação das duas maiores tecnologias produzidas nesse período: a telecomunicação e a informática. A humanidade começa, no final do século XX, a transformar o mundo na perspectiva de um novo mundo.

A perspectiva de um mundo sem fronteiras, coeso pela revolução tecnológica, buscou traduzir e encurtar as distâncias globais: o planeta virou uma expressão do local e vice-versa. As aldeias passaram pela nova relação da tecnologia; a integração e a interligação transformaram-se em expressões do global. O sociólogo canadense McLuhan, na década de 1960, foi um dos primeiros a refletir as transformações sociais dessa nova revolução tecnológica em seus livros, nos quais popularizou a expressão “aldeia global”.

Nascimento reflete a afirmação de McLuhan, ao lembrar que Gutemberg e a revolução da imprensa nos proporcionaram a destribalização; a atual revolução tecnológica pelos meios eletrônicos nos retribalizou. As mídias atuais caminham rumo à reconstrução das tradições orais, ao transformar e alterar nossos sentidos humanos numa perspectiva utilizada em outras épocas – aliás, expressando um ramo de estudo que se aprimorou no final dos anos 1990, a comunicação e a educação. “A quantidade de informações transmitidas pela imprensa excede, de longe, a quantidade de informações transmitidas pela instrução e textos escolares”, explica McLuhan (*apud* NASCIMENTO, 2001).

Vivemos o ápice da conectividade por meio da tecnologia, uma vez que a sociedade em rede e seus efeitos são uma realidade. Na verdade, ainda não conseguimos acompanhar todas as transformações atuais e a sua velocidade, visto que o século XXI, especificamente, é um período de transição: saímos da cultura analógica para a digital. O conhecimento vive uma nova fase, em que várias gerações convivem em um mundo digital; porém, algumas gerações ainda são analógicas,

outras, herdeiras e, finalmente, temos a primeira geração de nativos digitais, que já nasceram inseridos naquilo que chamamos cibercultura.

O filósofo Pierre Lévy, em 1999 – na virada do século XX para o XXI –, em suas reflexões sobre a tecnologia, a sociedade em rede, suas perspectivas e influências publicou o livro *Cibercultura*. Suas percepções sobre a nova sociedade naquilo que denominou *ciberespaço* – marcado por conectividade e integração da interconexão entre computadores e a sociedade, com suas novas relações e sua velocidade de mudança – são um marco dos debates atuais.

Esse processo ainda está em curso; na verdade, é um “tsunami cibernético” que reflete a combinação da tecnologia e da telecomunicação. Este é o novo mundo digital, produzido pós internet: “a cibercultura expressa o surgimento de um novo universal, diferente das formas que vieram antes dele no sentido de que ele se constrói sobre a indeterminação de um sentido global qualquer” (LÉVY, 1999, p. 15).

Não podemos afirmar que essas revoluções são somente um processo, mas percebe-se que são, também, todas as implicações e os desdobramentos em nosso cotidiano, de tal modo que “sua simples inovação formal implica mudanças culturais, mas o significado final depende dos usos que lhes atribuem os agentes” (CANCLINI, 2000, p. 307).

Como forma de reflexão diante da proposta apresentada neste texto, há três letras de músicas por meio das quais podemos refletir sobre o início da internet até hoje. As canções apresentam, cronologicamente, o processo do conhecimento, da tecnologia e da informação; elas devem ser lidas, depois, na íntegra de suas letras, para que a reflexão proposta possa ser compreendida.

A arte não só diverte. Seu papel vai além: reflete o cotidiano por meio de suas mais variadas expressões e está carregada de signos e significados que nos fazem deparar com a vida a fim de ponderarmos. Em 1967, Gilberto Gil, na canção “Viramundo” (do álbum *Louvação*), faz uso da arte para esse processo: ao perguntar sobre as coisas que queremos saber e seus efeitos naquela época, ele nos mostra que o mundo que conhecemos não é exatamente o que se apresenta.

Por não sabermos realmente o que acontece à nossa volta, não refletimos as consequências éticas daquilo que fará parte de nossas vidas e não sabemos seus efeitos posteriores, até que eles se apresentem.

Não basta inventar ou solucionar problemas se o preço a ser pago é a nossa desumanização devido à falta de ética ou à omissão dela. Cremos que, de fato, os problemas devem ser resolvidos; porém, devemos ter consciência do preço e das suas consequências. Desde o final do século XX, as transformações ocorrem numa velocidade alucinante e criam uma crise de valores; ao nos omitirmos sobre suas implicações, criamos um movimento perigoso.

Devemos lembrar o conceito da *banalidade do mal*, de Hanna Arendt (SOUKI, 1998): são temerosas a nossa omissão, a não reflexão sobre os efeitos dos atos malignos e a justificativa de sua necessidade, por terem sido ordens a serem cumpridas ou que pertencessem à estrutura vigente – portanto, aceitáveis. Assim, estaríamos pactuando pela omissão do mal, cúmplices dele, executando-o como se fosse o certo a fazer – logo, algo aceitável –, sem enxergar o mal em sua essência. Exemplos recentes da banalidade do mal no século XX são o nazismo ou as ditaduras (de qualquer ideologia) e as posições em sua justificativa e defesa.

No ano de 1997, logo nos primeiros anos da internet, Gilberto Gil – um dos nossos artistas mais “conectados” em sua produção musical com a reflexão contemporânea e os efeitos sociais e tecnológicos em nossas vidas – lançou seu álbum *Quanta* e refletiu sobre a questão da cibercultura com a música “Pela Internet”. Sua letra é sagaz e brinca, fazendo trocadilhos com termos que se tornavam populares e se incorporavam ao cotidiano do mundo todo.

Na música, ele propõe criar sua **website** (página) e construir sua **homepage** (casa) com quantos **gigabytes** (paus) forem precisos para fazer uma jangada a fim de **velejar** (navegar) pelo **informar** (mar virtual da informação) que leve (transmita) um **oriki** (saudação de força no Candomblé) para o velho **Orixá** (representação divina da natureza no Candomblé) ao porto de um **disquete** de um **microchip** de Taipé. Oras, nessas duas primeiras estrofes, ele faz alusão ao “novo mundo” que

está surgindo por meio da internet, ainda em sua primeira geração, e sua adaptação (do velho ao novo) num mundo globalizado.

Aliás, a globalização atual em si e todas as suas possibilidades só acontecem, justamente, por meio da utilização da internet como instrumento. Nas três últimas estrofes, Gil mostra isso de forma bem-humorada quando afirma que seu barco velejará pelo **informar**, por um **e-mail** (recado) e depois por um **hot-link** (linha de acesso) de **Calcutá** para **Helsinque** para entrar na rede e promover o debate via **internet**. Na quarta e quinta estrofes, ainda faz uma homenagem ao primeiro samba gravado no Brasil (“Pelo Telefone”, de Donga), confirmando sobre um grupo de tietes de **Connecticut** que acessou a internet para avisar o chefe da milícia de **Milão** sobre um **hacker** mafioso que acabara de soltar um vírus contra os programas do **Japão**. A canção termina refletindo que, na rede, estamos conectados dos lares do **Nepal** aos bares do **Gabão** e que, agora, o chefe da polícia carioca avisa pelo celular “que lá na Praça Onze tem um videopôquer para se jogar”. Assim, tudo está na rede do informar e conectado pelos *gigabytes*.

A música “Pra ser feliz”, do menestrel Oswaldo Montenegro, em seu álbum *De Passagem* (2011), reflete a informação e seus efeitos no mais banal ato: a comunicação. Todos estão falando de tudo e de todas as maneiras; agora, todos possuem acesso e podem emitir sua opinião de qualquer forma e expressá-la a qualquer tempo. Dessa forma, a informação ou a desinformação, na sua banalidade mais efêmera pela popularização, nossos segredos e diários são expostos a todo instante e passamos a ser “atores principais” de um roteiro em tempo real.

O que nos preocupa nessa exposição desmedida é a desvalorização do particular, a necessidade da exibição, a solidão, o consumo daquilo que se fala e as novas patologias individuais e sociais que as redes sociais apresentam por ainda não haver a compreensão do que realmente é o século XXI e suas tecnologias. Ainda estamos nos adaptando, em período de troca de gerações e suas relações com o mundo virtual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sociedade atual é um momento especial por ser a transição de eras. Como afirmamos anteriormente, passamos do analógico para o digital: saímos da linha de montagem humana para a linha de montagem robótica, passamos a viver o “tempo real” em que cinco segundos para inicializar a recepção da internet são uma eternidade, no qual as fronteiras realmente estão caindo, tempo e espaço são relativos, as revoluções sociais acontecem no virtual e depois no real – enfim, somos uma sociedade híbrida e conectada que se alimenta da imensa e constante geração do conhecimento pela informação, seus instrumentos e, conseqüentemente, suas influências na transformação veloz e imediata da cultura e de todas as relações sociais. Todas as novas tecnologias existentes são fundamentais para a integração de um mundo global em rede (CASTELLS, 1999).

A velocidade das transformações impede que façamos qualquer prognóstico exato de como e quando haverá a integração do hibridismo entre o ser humano e a tecnologia e inteligência artificial. O real e o virtual emaranham-se, apesar de não sabermos quando serão integrados; porém, temos certeza que isso acontecerá. As conseqüências de quando e como será essa integração são uma incógnita. Entretanto, temos consciência de que a ficção científica que ilustrou nossas imaginações por séculos passa a ser a nossa nova realidade.

## REFERÊNCIAS

CANCLINI, Néstor Garcia. *Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade*. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2000.

CASTELLS, Manuel. *A era da informação: economia, sociedade e cultura*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999 (Vol. 1, A sociedade em rede).

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LÉVI-STRAUSS, Claude. O Cru e o Cozido. In: LÉVI-STRAUSS, Claude. *Mitológicas*. São Paulo: Brasiliense, 1991. Vol. 1.

MORAES, João Quartim de. *O Humanismo e o homo sapiens*. Disponível em: [https://www.ifch.unicamp.br/criticamarxista/arquivos\\_biblioteca/critica21-A-moraes.pdf](https://www.ifch.unicamp.br/criticamarxista/arquivos_biblioteca/critica21-A-moraes.pdf) Acesso em: 20 nov. 2017

NASCIMENTO, Maria Isabel Moura. Marshall McLuhan. *Revista Educação*, n. 46, out. 2001. Disponível em: [http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb\\_b\\_marshall\\_mcluhan.htm](http://www.histedbr.fe.unicamp.br/navegando/glossario/verb_b_marshall_mcluhan.htm). Acesso em: 20 nov. 2017.

SCOTT, Andrew C. The Pre-Quaternary history of fire. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeocology*, v. 164, p. 297-345, 2000.

SOUKI, Nádia. *Hannah Arendt e a banalidade do mal*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.



## CAPÍTULO 3

# O ENSINO DE HISTÓRIA MEDIADO POR TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO PROJETO ENSINO MÉDIO COM MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA

LOURISMAR DA SILVA BARROSO

Nos últimos anos, presenciando o dia a dia das escolas públicas de Rondônia, verifica-se que, muitas vezes, os professores são obrigados a seguir um cronograma estabelecido ainda na semana pedagógica do início do ano letivo e acabam por oferecer aulas repetitivas e monótonas, pois o que poderia ser flexível para as instituições não corresponde à realidade prática. No âmbito da escola privada, a prática tem sido usar, obrigatoriamente, toda a apostila ou o livro adotado pela instituição, uma vez que “o pai está pagando para ser usado, mesmo”. Nesse contexto de regras, normas e exigências, não há um mecanismo que possa avaliar a autoestima dos discentes, uma forma de incentivá-los ou gerar prazer para que continuem frequentando o ambiente de ensino.

O que se presencia, muitas vezes, é um planejamento exigido por lei que, em alguns casos, serve apenas para cumprir horário, conforme a legislação estadual vigente, sem contemplar uma nova forma de abordagem de ensino. O horário de planejamento serve apenas para correções de cadernos, bate-papos e alguns preparativos de atividades ou provas para os dias subsequentes, o que engessa os professores quanto ao método de ensinar. Talvez, se houvesse um acompanhamento pedagógico que colaborasse com ideias e incentivo, poderia haver um novo olhar para a educação.

Vale ressaltar que desde quando o método de ensino foi estabelecido por D. Pedro I, ainda no primeiro império, pouca coisa mudou.

---

A partir da Lei de 20 de outubro de 1823, já no Primeiro Reinado, a qual dava plenos direitos a qualquer cidadão de abrir uma escola elementar sem obrigações de exame, licença ou autorização, incentivando assim a criação de escolas particulares. E também por meio da Constituição de 1824, na qual o Imperador D. Pedro I estabelece a instrução primária gratuita aos cidadãos do Império. Um dos objetivos da educação, naquele momento, era contribuir para afirmação das identidades nacionais, legitimando o poder político vigente. Em 15 de outubro de 1827 foi decretada a primeira Lei de Instruções Públicas conhecida com Decreto das Escolas de Primeira Letra, o que se configurou em uma tentativa formal de organização da instrução primária (AGUIAR, 2015, p. 30).

Ainda são poucos os professores que ousam desafiar o modelo de educação vigente, os que de fato pensam e agem diferentemente. Como menciona Cunha (1989, p. 87), a

---

ideia de que o professor se educa na prática da educação é fundamental para reorientar a pesquisa e a ação daqueles que se envolvem com a área. A concepção de ensino e as práticas realizadas pelo professor certamente terão de ser diferenciadas conforme os objetivos se direcionem à internalização ou a conscientização.

Porém, há um grupo de professores que busca a inovação; esta ideia vem crescendo a cada ano, com o objetivo de desenvolver uma forma de transmitir conteúdos que prenda a atenção dos estudantes, em nome de um ensino de qualidade, com métodos que atraiam olhares e agucem a curiosidade – afinal, vale lembrar que todas as formas de ideias são aceitas, desde que, no final, se possa obter um resultado satisfatório. Como diria Freire:

---

Se o professor tradicional está alienado em relação a suas próprias condições de trabalho e não luta para modificar essa realidade, é muito provável que ele também não tenha amadurecido, em sua consciência, para a necessidade de transformar a sociedade em que vive. Acreditando estar prestando uma grande contribuição à educação do país, apenas reproduz os conteúdos dos livros didáticos quase sempre anacrônicos e enviesados (2015, p. 45).

Como a educação é um ofício e ser professor requer qualificação e habilidades para tal, não é qualquer pessoa que tem afinidade para ensinar, transmitir e repor conhecimentos. A paciência e o desejo de despertar a curiosidade no estudante são valores significativos para quem deseja seguir esta carreira profissional. Sabendo da importância da educação, nosso imperador D. Pedro II deixou registrado seu sentimento a respeito da profissão:

---

Em visita realizada em 28 de abril de 1858 ao Colégio Calógeras, quando demonstrou sua inclinação para mestre-escola e, anos mais tarde, diante do manifesto republicano ocorrido em 1870, quando afirmou ao Marquês de São Vicente: “se os brasileiros não me quiserem para seu Imperador, irei ser professor” (AGUIAR, 2015, p. 126).

O sentimento expresso pelo imperador orgulha quem opta pela carreira, uma vez que sua Majestade, o imperador do Brasil, demonstrava inclinação para lecionar. D. Pedro II era um estudioso nato e disciplinado: poliglota, amante das Ciências Naturais, conhecia o mundo através da leitura. Também viajava com seus próprios recursos e fazia empréstimos para realizar suas viagens particulares. Foi D. Pedro II quem inaugurou oficialmente as viagens pagas em prestações no Brasil, sem ter que pedir ajuda ao parlamento brasileiro, muito menos escolta para suas viagens. Patrocinava estudos e incentivava pessoas em suas invenções, como foi o caso de Graham Bell sobre o telefone: D. Pedro II comprou o primeiro telefone do mundo, inventado pelo escocês de Edimburgo.

## A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA

No século XXI, percebe-se que os estudantes preferem socializar-se via internet e buscam as informações de que precisam quase sempre *on-line*. Sua relação com a realidade já não é a mesma vivida há alguns anos por seus pais e professores. Sua maneira de comunicar-se com o mundo é completamente distinta e, como consequência, sua forma de aprender também mudou. Isso implica a necessidade de outras mudanças também na forma de ensinar, afinal, o processo de aprendizagem continua envolvendo a comunicação entre professor e estudantes; falar a mesma linguagem usada há anos com as gerações anteriores não surtirá os mesmos efeitos nos dias atuais.

Dessa maneira, percebe-se que a tecnologia ganha a preferência de crianças, jovens e adultos. Não se veem mais brincadeiras com brinquedos convencionais, artesanais ou mesmo aqueles feitos à mão por crianças de outrora. Presencia-se uma geração que troca um bom livro por um aparelho de celular, cujos aplicativos, mais interessantes, ganham e prendem a atenção do usuário. A atenção que, antes, era especialmente dada aos livros agora se desdobra entre os avanços tecnológicos: o livro busca se consolidar por meio dos *e-books* – uma maneira de ler através das telas de computadores, *notebooks*, *tablets* e *smartphones*.

As escolas precisam adaptar-se para driblar as dificuldades vividas atualmente, devido à forma de pensar de seus estudantes – afinal, a internet, aos poucos, vem substituindo o professor, a sala de aula e o próprio espaço de convivência por ambientes e aulas virtuais, onde os alunos se “prendem” em seus mundos particulares. É notório que a nova onda cibernética tenha produzido estudantes cada vez mais apáticos e alienados<sup>1</sup>, sem senso crítico ou capacidade de debate e discordância em torno de uma temática aplicada em sala de aula. Dessa forma, cabe ao professor propor desafios às suas turmas, já que isso gera engajamento e motivação para os exercícios rotineiros; por meio desta modalidade, é possível encontrar estudantes que saibam conciliar os mundos virtual e real.

O número de espaços físicos de pesquisa e de registros de visitas nas bibliotecas das escolas públicas e particulares caiu drasticamente. Os poucos espaços restantes apresentam acervos ultrapassados e um ambiente mal refrigerado, apertado e improvisado – quando não, suprimido para dar lugar a mais salas de aula. Na contramão tecnológica, as salas de informática dispõem de computadores desatualizados e sem profissionais habilitados para esse fim – perdendo a concorrência para o celular de última geração comprado pelo estudante, pago em longas e suaves prestações, tudo isso para estar conectado com o mundo. Excluídos do contexto social e da concorrência imposta pela sociedade, nossos estudantes não absorvem o que é certo ou errado; nesse caso, vale lembrar que nem tudo que está registrado na internet é verdadeiro: é preciso haver senso crítico quanto aos assuntos expostos nas plataformas, assim como é necessário que os estudantes participem de discussões relevantes para seu crescimento intelectual. Ter discernimento seria apenas o mínimo do possível.

---

1. Leôncio Basbaum, historiador e médico, apresenta-se como um dos mais radicais marxistas; procurou definir o conceito de alienação no prisma da psiquiatria. Assim, afirma que “originalmente e ainda hoje a alienação é um termo que designava uma forma de perturbação mental, como a esquizofrenia, uma perda da consciência ou de identidade pessoal” (FREIRE, 2015, p. 64).

Pensando neste conjunto de problemas elencados, e como professor da rede estadual de ensino, busquei despertar e prender a atenção dos estudantes criando aulas temáticas como método de ensino em História através do projeto **Ensino Médio com Mediação Tecnológica**, implantado pela Secretaria de Estado da Educação do governo de Rondônia em parceria com o Instituto Federal de Rondônia (IFRO). Segundo dados da coordenadoria da Mediação Tecnológica (SEDUC, 2016), o projeto ofertou, no ano de 2016:

---

Ensino de qualidade de Educação híbrida com o atendimento de 2.000 (dois mil) alunos, em 85 (oitenta e cinco) escolas consideradas de localidades de difícil acesso nos municípios, distritos e linhas, jurisdicionados das 18 Coordenadorias Regionais de Ensino do Estado de Rondônia. O projeto foi implantado nos seguintes municípios: **Alta Floresta, Ariquemes, Buritis, Cacoal, Cerejeiras, Costa Marques, Espigão do Oeste, Extrema, Guajará – Mirim, Jarú, Ji-Paraná, Machadinho do Oeste, Ouro Preto do Oeste, Porto Velho, Pimenta Bueno, Rolim de Moura, São Francisco e Vilhena.**

Foram ofertadas 13 (treze) disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2016) e diversificada, tais como: **Área de Linguagens** - Língua Portuguesa, Educação Física, Língua Inglesa; Arte; **Área da Matemática**; Matemática; **Área de Ciências da Natureza** – Física, Química, Biologia; **Área de Ciências humanas** – História, Geografia, Sociologia, Filosofia, NBAZ - Noções Básicas de Agroecologia e Zootecnia, com professores formados na área de atuação. Dentre elas as disciplinas de (Arte e Educação Física da Base Nacional Comum e os da Parte Diversificada) não serão objeto de retenção do estudante no ano escolar, por rendimento escolar, conforme a portaria nº. 2264/2016-GAB/SEDUC.

Com base no relatório da coordenadoria da Mediação Tecnológica, os índices gerais de alunos aprovados, retidos e desistentes do 1º ano do ensino médio regular, em **2015**, e do 1º ano do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica, em **2016**, apresentam-se no gráfico abaixo:

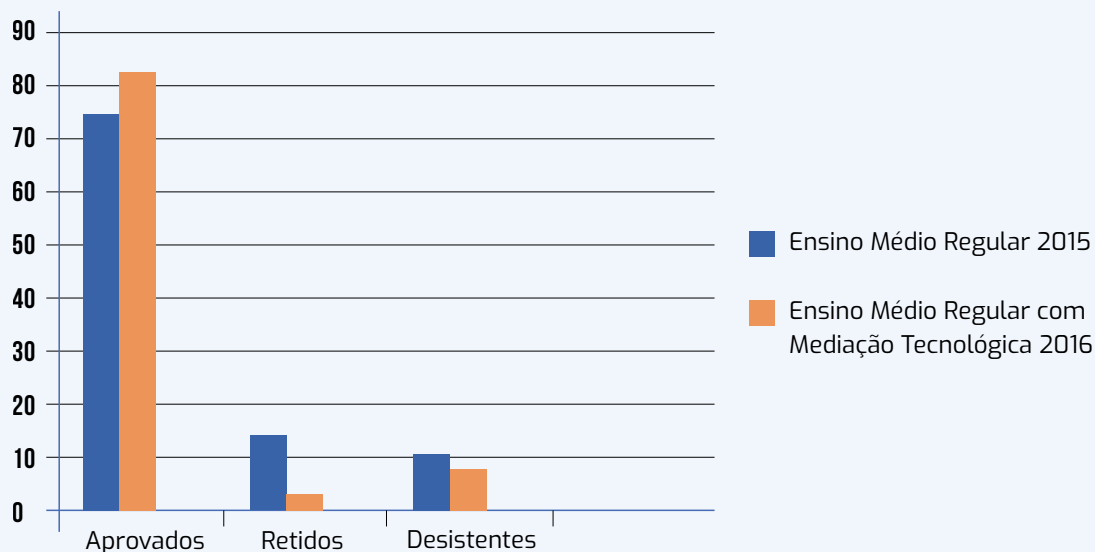


Gráfico 1 – Índice geral de alunos aprovados, retidos e desistentes do 1º ano do ensino médio regular, em 2015, e do 1º ano do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica, em 2016.  
Fonte: Planilha de Compilamento do Diário Eletrônico. SEDUC/RO, 2015 e 2016.

De acordo com os dados, o 1º ano do ensino médio regular, em 2015, teve **75,26%** de alunos aprovados e o 1º ano do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica **82,96%** de alunos aprovados em 2016.

O índice de alunos retidos do 1º ano do ensino médio regular foi de **14,19%**; já na Mediação Tecnológica, **2,91%**. A reprovação no ensino médio regular (2015) foi 11,28% maior do que o registrado na Mediação Tecnológica (2016).

O índice de alunos desistentes do 1º ano do ensino médio regular foi de **10,49%**; já no 1º ano da Mediação Tecnológica, **8,52%**.

O índice de alunos transferidos do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica no ano de 2016 foi de **5,61%**.

Em resumo, de acordo com os dados do relatório resumidos no gráfico, a aprovação dos alunos do 1º ano da Mediação Tecnológica corresponde a **82,96%**; **2,91%** dos alunos da Mediação foram retidos; **5,61%** dos alunos do projeto foram transferidos; e os alunos desistentes da Mediação Tecnológica somaram **8,52%**. Conforme os índices, compreende-se que as coordenadorias dos municípios de Rondônia, em geral, tiveram índices elevados de aprovação nas diversas disciplinas do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica.

No ano de 2017, o projeto dobrou seu quantitativo: passou a atender 4.366 alunos, em 122 escolas com 218 turmas do 1º e do 2º ano do ensino médio em 66 localidades; 218 professores presenciais e 26 professores ministrantes integraram o quadro. Como se percebe, o avanço da Mediação Tecnológica em Rondônia tem frutificado resultados satisfatórios, comparados com anos anteriores do projeto e com o próprio ensino médio regular. Ressaltamos a fala de Rubem Alves, de que:

---

Educar é mostrar a vida a quem ainda não viu. O educador diz: “Veja!” – e, ao falar, apontar. O aluno olha na direção apontada e vê o que nunca viu. O seu mundo se expande. Ele fica mais rico interiormente. E, ficando mais rico interiormente, ele pode sentir mais alegria e dar mais alegria – que é a razão pela qual vivemos. Vivemos para ter alegria e para dar alegria. O milagre da educação acontece quando vemos um mundo que nunca se havia visto (ALVES, 2015, p. 92).

## AULAS TEMÁTICAS COMO INOVAÇÃO

As aulas interativas e dinâmicas ministradas pelos professores, especialmente na disciplina de História, são gravadas em estúdio e transmitidas, em tempo real, para todo o Estado de Rondônia. Com o uso de figurinos temáticos em todas as aulas, reforçamos as relações entre os estudantes, cujas necessidades corroboram o panorama atual da educação, que contradiz o método adotado no ensino de História no Brasil – quando as escolas públicas e privadas adotam, como resultado metodológico, uma história factual e elitista que reforça o ensino tradicional.

Como professor e mestre em História, busquei desenvolver, por meio de aulas temáticas televisivas, uma proposta dentro e fora da sala de aula com utilização de recursos tecnológicos – buscando engajar os estudantes nas atividades acadêmicas e, dessa forma, gerar resultados mais positivos em sala de aula, ao fazer com que os estudantes se sentissem mais confiantes, à vontade, motivados e atraídos pela didática do professor. Procurei incentivar discussões com as turmas que permitissem aos estudantes expressar suas opiniões, ideias e pontos de vista em relação às mudanças necessárias na didática, no ambiente físico da escola, na estrutura e em relação à gestão, aos funcionários e ao funcionamento geral da escola. Inicialmente, essa postura assumida por um professor, através da televisão, parece não se relacionar com o ensino dentro da sala de aula. Vale lembrar, porém, que quando o estudante se sente mais útil, até mesmo o aprendizado é impactado positivamente, como ressalta Freire:

---

O método tradicional de ensino concentrado na aula expositiva e no professor, apresenta frequentemente uma concepção de História “acabada”, que nega o caráter provisório do conhecimento e exclui a realidade do aluno, estabelecendo uma ruptura entre a história ensinada e a História vivida por ele, no presente (FREIRE, 2015, p. 32).

Com a criação de figurinos voltados aos personagens históricos, tentei trazer à tona os atores/autores dos fatos para contar o próprio fato acontecido no tempo. Desta maneira, cada aula tem um atrativo diferente, que gera no estudante um suspense contínuo por querer saber qual será o personagem da próxima aula. Para o estudante, fica mais fácil assimilar o assunto contado pelo próprio autor dos fatos.

Em diversas aulas em estúdio ou em “aulões” em várias escolas da capital, já foram utilizados figurinos de diferentes temáticas, como: colonizador, bandeirante, senhor de engenho, jesuíta, escravocrata, homem da caverna, egípcio, grego, gladiador, árabe, Jack Sparrow (do filme *Piratas do Caribe*), monge, inca, múmia, arqueólogo, historiador, Napoleão Bonaparte, soldado da Força Expedicionária Brasileira (FEB), D. Pedro I, D. Pedro II e Che Guevara.

Este era um desejo pessoal de, um dia, colocar em prática as experiências vividas em sala de aula. Quando o Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica foi criado, em 2016, passei a postar as imagens das caracterizações em minhas redes sociais – como Facebook, FanPage e Instagram. Logo percebi pessoas curtindo, compartilhando e comentando as imagens. Recebi várias mensagens de incentivo e admiração pelo papel ali exercido; colegas professores diziam-se entusiasmados com o que eu estava fazendo e me pediram permissão para poder copiar o método de ensino.

Para que esse método de aula temática possa dar certo, é necessário que o professor aponte resultados, ganhe a confiança dos alunos, inove nas aulas ministradas e esteja atualizado em relação às expectativas dos estudantes. Além disso, deve conseguir equilibrar os interesses da escola com suas tarefas como professor e saber lidar com as dificuldades que podem ser enfrentadas de acordo com as características da escola, como orçamento, interesses políticos, oferta de mão de obra, infraestrutura e materiais disponíveis.



Figura 1 – Caracterização de barão do café  
Foto: Barroso (2016).



Figura 2 – “Barão do café” com a equipe da Mediação Tecnológica (Seduc)  
Da esquerda para a direita: Professoras Juliana, Samara, Aldelina,  
João Herbety e Pura Moreno.  
Foto: Barroso (2017).



Figura 3 – Capitão pirata  
Jack Sparrow  
Foto: Barroso (2016).



Figura 4 – Colonizador europeu  
na América  
Foto: Barroso (2016).

Outra característica importante do professor é saber avaliar seu desempenho, no sentido de que seja possível, futuramente, fazer modificações positivas para o processo de aprendizagem. As responsabilidades do professor superam em muito a simples função de transmitir conhecimento e a visão simplista da importância da figura do docente no ambiente escolar. Com criatividade e ousadia, não se deve ter medo de “banciar o ridículo”, pois para cativar a atenção dos estudantes é necessário mais do que isso – ser palhaço, se preciso for, mas sempre com a responsabilidade voltada ao ensino de qualidade. Sabe-se que muitos professores não terão essa disponibilidade e aptidão para o teatro, mas é urgente recriar o que já está saturado e ultrapassado pelo tempo.

Para criar e ministrar aulas melhores e mais interessantes para os estudantes, é preciso conhecer os problemas do ensino, bem como as dificuldades e virtudes de ser um bom professor. O bom professor, na visão dos estudantes, é aquele que utiliza e incentiva o uso dos recursos tecnológicos em sua didática, e que se apresenta aos estudantes no papel de orientador e tutor – e não somente de alguém que transmite conhecimentos. Com hábitos cada vez mais corridos, os estudantes ficam facilmente entediados, desfocados e desmotivados dentro da sala de aula; assim, é igualmente interessante para um estudante que o professor consiga trabalhar de forma inovadora, propondo atividades diferentes cujo papel dos estudantes seja o mais ativo possível.



Figura 5 – Caracterização como bandeirante  
Foto: Barroso (2016).

Além dos personagens para a aula de História, criou-se o *making off* do assunto, em que, horas antes do início das aulas, o conteúdo do dia é compartilhado pelas redes sociais – o que também serve para conferência da chamada. Vale ressaltar que compartilhar conteúdo *on-line* é uma maneira de manter estudantes em contato com as ferramentas tecnológicas, motivados e engajados nas atividades diárias. Disponibilizar recursos *on-line* para compartilhar informações, sugestões e novidades de sala, como *blogs*, *sites* e páginas em redes sociais também é uma alternativa para reforçar as relações entre estudantes e o professor. Como diz Rubem Alves:

---

A educação não é o domínio de uma soma de conhecimentos. Conhecimentos podem ser mortos e inertes: uma carga que se carrega que não serve para nada e que nem dá alegria; casca dura de piruá. Quando o conhecimento é vivo, ele se torna parte do nosso corpo: a gente brinca com ele e se sente feliz no brinquedo. A educação acontece quando vemos o mundo como um brinquedo, e brincando com ele como uma criança brinca com a sua bola. O educador é um mostrador de brinquedos (ALVES, 2015, p. 12).

O relacionamento no ambiente virtual é fundamental para que o professor consiga estreitar laços com os estudantes. Todavia, a grande questão não é, pura e simplesmente, estar presente no espaço *on-line* – mas saber se comportar e estabelecer limites para que a barreira entre o profissional e o pessoal não seja quebrada, prejudicando o relacionamento e a imagem do professor diante de estudantes, pais e escola.

O professor da disciplina pode aproveitar tudo o que o ambiente virtual tem a oferecer sem correr riscos de pôr a relação com os estudantes e a própria reputação a perder. É essencial que o professor saiba administrar bem a relação com estudantes e pais em perfis pessoais nas redes sociais. O recomendável,

assim sendo, é controlar as configurações de privacidade das contas pessoais, estabelecendo a que tipo de publicações estudantes e pais podem ter acesso para lidar com as demandas da escola.

Os figurinos adotados nas aulas de História são recriados com ricos detalhes, a fim de parecer o mais real possível a ponto de confundir quem está assistindo do outro lado da tela. Os modelos das roupas são pesquisados na internet; depois, seguem para um ateliê, onde são confeccionadas; após a aprovação, o personagem está pronto para entrar em ação. Para haver uma educação de qualidade voltada a números, estatísticas e responsabilidade social, é necessário reinventar(-se) para educar; por isso, atualizar-se e aprimorar técnicas para interligar a disciplina aos acontecimentos gerais recentes são meios de prover mais conhecimentos e fornecer um aprendizado mais robusto e interdisciplinar aos alunos. Para isso, é preciso estar conectado aos acontecimentos diversos, pesquisar materiais inovadores no ambiente acadêmico, buscar estratégias já validadas por outros profissionais e propor atividades que abranjam áreas inerentes à disciplina ministrada.

Atentos a estes critérios, fica mais fácil usar a *web* para estimular o aprendizado e estreitar o relacionamento com os estudantes dentro dos papéis de cada um: de um lado, o professor que, apesar de não ser mais a única fonte de conhecimento, é alguém com experiência e senso crítico, com quem os estudantes sabem que podem contar para traçar seus próprios caminhos; de outro, o estudante, com a habilidade de explorar todas as fontes *on-line* cuidadosamente, ciente de que o professor está presente para ajudá-lo e apoiá-lo em seu crescimento intelectual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de História na atualidade depende, sobretudo, da qualidade e do trabalho desenvolvido pelo professor. O docente, mais que um simples comunicador, deve saber ensinar seus estudantes a buscar informação de forma adequada, seja em redes sociais ou livros – papel que o caracteriza como tutor e orientador. Considerando-se a existência de um ambiente cada vez mais tomado pelos recursos tecnológicos, o professor de História deve ser reorientado no sentido de saber adequar a realidade tecnológica ao ambiente acadêmico, promovendo um conhecimento baseado na vivência dos jovens e em seus cotidianos, deixando-os mais instigados, atraídos e reforçando as relações pessoais no dia a dia. O uso da tecnologia em sala de aula, ou mesmo fora dela, é uma estratégia de ensino que possibilita a manutenção da atenção por parte dos estudantes, pois, de modo geral, apresenta ferramentas bastante dinâmicas, interativas e interessantes. O professor de História deve ater-se às diversas formas de avaliação dos estudantes, ação útil por possibilitar *feedbacks* funcionais e viabilizar ajustes e estratégias de melhorias.

Observa-se que a educação sempre esteve evoluindo, ora a passos mais lentos, ora a velocidades maiores. A tecnologia aplicada em sala de aula, com o uso de *tablets* e *smartphones*, certamente contribuiu para acelerar as mudanças no mundo e, por consequência, para transformar a maneira como as novas gerações interagem com a realidade. Mas o que parece ter criado um distanciamento entre estudantes e professores poder ser, na verdade, o elo que os unirá por muito mais tempo, e de maneira muito mais produtiva. Aproveitando tudo o que a tecnologia traz para a sala de aula, ela é utilizada para motivar os estudantes e contribuir para que, no final dessa revolução, se possa chegar a uma educação melhor para todos. Resta, portanto, à escola criar regras para utilizá-la e fazer com que a tecnologia seja mais um elemento da aula, de forma natural.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Jaqueline Vieira de. *Princesas Isabel e Leopoldina: mulheres educadas para governar*. Curitiba: Appris, 2015.

ALVES, Rubem. *Conversa sobre educação*. Org. Raissa Castro. 12. ed. Campinas: Verus, 2015.

BRAGANÇA, Dom Carlos Tasso de Saxe-Coburgo. *Dom Pedro II na Alemanha: uma amizade tradicional*. São Paulo: Editora Senac, 2014.

CUNHA, Maria Isabel da. *O bom professor e sua prática*. Campinas, São Paulo: Papiros, 1989.

FREIRE, João Ricardo Bessa. *Textos e contextos no ensino da história: do advento da internet ao colapso da escola tradicional*. Rio de Janeiro: Access, 2015.



# CAPÍTULO 4

# CONTRIBUIÇÕES DA INTERNET DAS COISAS NA EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APOIO AO PROCESSO DECISÓRIO NA GESTÃO EDUCACIONAL

RWRSILANY SILVA

CLEICE PONTES

RONILSON DE OLIVEIRA

JOÃO BATISTA TEIXEIRA DE AGUIAR

Os objetos inteligentes já fazem parte da rotina da maior parte das pessoas e afetam o cotidiano e a forma de gestão dos negócios. Essas mudanças de alto impacto se devem, em grande parte, à tecnologia e à conectividade embarcadas em itens ordinários já inseridos na rotina dos indivíduos, os quais, até então, eram “apenas” objetos de uso limitado e estanque. Essa tecnologia, fruto do intenso progresso dos avanços computacionais, oferece possibilidades de soluções capazes de sanar impactos indesejáveis da era moderna. Dentre tantos elementos tecnológicos emergentes, destaca-se a Internet das Coisas (IoT, em alusão a seu termo em inglês, *Internet of Things*), que, de acordo com Ashton (2014), pode ser considerada um conceito tecnológico que propõe a conexão de objetos físicos da vida cotidiana à internet, permitindo-lhes inúmeras aplicações de modo inteligente e sensorial.

Para Li *et al.* (2012), IoT é um conceito tecnológico com raiz em elementos de informação e tecnologia. Para os autores, assim como para Friedewald e Raabe (2011) e Kranenburg *et al.* (2011), esse fenômeno está associado à ubiquidade e à

pervasividade e representa uma inovação tecnológica sem paralelo, potencialmente causadora de altos impactos à cadeia de suprimentos da atual economia.

Acerca da análise dos efeitos dessas revoluções nas relações, Weiser (1991) aborda a ubiquidade a partir da visão de uma sociedade intensamente influenciada pela tecnologia, a ponto de considerá-la um elemento intrínseco à própria estrutura social que incorpora uma expressiva quantidade de dispositivos móveis conectados a sensores, os quais permitem acesso à rede em qualquer lugar e tempo. Assim, o conceito de ubiquidade é atributo inerente à Internet das Coisas. Para Santaella (2013), a ubiquidade reporta-se àquilo presente em todos os lugares e momentos, consistente, sempre à disposição e em atividade.

Quanto à exploração das potencialidades da IoT, podem-se citar diversas aplicações com base nas necessidades dos usuários potenciais, como cidades, casas, infraestrutura, energia, transporte e mobilidade inteligentes, ou mesmo a aplicação dessa tecnologia nos processos fabris, de manufatura, de logística e no controle da saúde dos indivíduos (GERSHENFELD *et al.*, 2004).

É notório que o sistema da educação tem sofrido impactos pelo advento da internet nas últimas décadas. Já se considera o uso de IoT na educação uma nova fase de mudança que trouxe inexploradas oportunidades e possibilidades para a melhoria das condições de ensino- aprendizagem e de infraestrutura nas instituições (GUL *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, o processo de tomada de decisão para a gestão da educação passa a contar com esses novos ativos educacionais: as informações integradas de várias fontes e objetos conectados aplicados à sala de aula.

Essas reflexões levam à seguinte questão: quais benefícios gerados pela IoT se aplicam à educação, bem como ao processo decisório frente aos desafios vivenciados no sistema educacional? Para responder a esta indagação, o objetivo geral deste trabalho é compreender quais contribuições o desenvolvimento da IoT oferece à educação, principalmente ao processo decisório, no auxílio à tomada de decisão, para alguns desafios vivenciados no sistema educacional. Os objetivos específicos são: caracterizar as proposições da IoT no âmbito da educação; apresentar possibilidades aplicáveis da tomada de decisão no sistema educacio-

nal; e sistematizar as contribuições da IoT no cenário educativo por meio de um processo decisório.

Portanto, este ensaio discute a aplicação da IoT especificamente no campo da educação. Embora a Internet das Coisas seja um tema recorrente em pesquisas da área nos últimos anos, o mesmo não se pode afirmar sobre a investigação de sua adoção na educação. Neste artigo, serão apresentadas pesquisas recentes, desafios e perspectivas de impacto da IoT nesse campo.

Este trabalho, no aspecto metodológico, utiliza-se do levantamento bibliográfico e documental centrado na abordagem afim e da seleção dos aspectos dicotômicos comuns em pesquisa qualitativa. Meneghetti (2011) destaca que não há uma metodologia que se encaixe perfeitamente a um ensaio teórico; no entanto, a característica central do ensaio é o desenvolvimento de uma tese pessoal, coesa e coerente aos propósitos do estudo, que se caracteriza pela pesquisa de natureza reflexiva em torno de um objeto de observação bem delimitado. Trata-se, pois, de uma exposição formal e concludente que objetiva sistematizar e contribuir com o desenvolvimento de questões polêmicas para a elucidação de um determinado tema de investigação. Cuidou-se da origem dos fundamentos, porém com liberdade para a abstração e a intenção de motivar outras conclusões.

Por meio deste ensaio teórico, discutem-se os conceitos de base para contextualizar adequadamente os dois instrumentos em interação neste estudo – Internet das Coisas e processo decisório na educação – para, a partir de então, compreender as possíveis contribuições da IoT para a educação, ou seja, sua aplicação como instrumento de enfrentamento de alguns importantes desafios nesse campo de atuação e para o processo decisório da gestão da educação. O trabalho é composto de tópicos e subtópicos, com uma revisão teórico-conceitual, os resultados relatados na sequência dos objetivos aqui propostos e as considerações finais.

## REVISÃO TEÓRICA E CONCEITUAL

A base deste estudo é a Teoria Contingencial, que fornecerá elementos para conduzir a interpretação do cenário ora investigado. Com base em Cavichioli *et al.* (2017), o pilar da Teoria da Contingência tem como premissa o fato de não existir nada imutável e incontestável nas instituições, prevalecendo a dinâmica de mudanças constantes em sua realidade. A Teoria da Contingência visa apontar fatores contingenciais particulares – por exemplo, estratégia, estrutura e tecnologia – aos quais cada aspecto da estrutura organizacional precisa se adequar. As características da organização, por sua vez, refletem a influência do ambiente em que ela está inserida.

A Teoria Contingencial prega que a gestão administrativa não se sustenta exclusivamente em métodos, mas se alimenta das estruturas dependentes do contexto, o que exige um posicionamento dos gestores para interpretar o conjunto de fatores operantes na estrutura organizacional – por exemplo, o controle sobre os sistemas econômico, tecnológico e ambiental a serem considerados em pesquisas como esta. Implica uma inter-relação cognitiva com o ambiente e as atividades do entorno, impondo o modo de agir flexível, focado nas adequações intervenientes ou necessárias com o propósito de lidar com os fatores conflitantes com o ambiente. Nesta conjuntura, o estudo da Teoria da Contingência passa a ter grande relevância na educação, devido à necessidade de entendimento dos fatores que podem alterar o desempenho no âmbito educacional.

Este tópico versa sobre a identificação dos parâmetros conceituais que definem as principais características da Internet das Coisas e sua aplicação na educação; num segundo momento, apresenta possibilidades aplicáveis à tomada de decisão no sistema educacional.

## A aplicação da Internet das Coisas na educação

A massificação dos computadores teve lugar nos anos 1980/90, ainda que de forma heterogênea entre as nações; no entanto, à época, acreditava-se que esses dispositivos pereceriam, diluindo-se no tecido da vida cotidiana (WEISER, 1991). O termo *Internet of Things* (IoT) foi utilizado pela primeira vez em 1999 por Kevin Ashton, ao referir-se a um sistema por meio do qual um objeto do nosso cotidiano pode ser conectado à internet por meio de sensores. A partir deste novo paradigma, a interconectividade dos objetos e sua capacidade de executar atividades ordinárias sem a interferência humana migrou da ficção científica para o mundo real e presente (ASHTON, 2014). Embora o termo tenha sido cunhado há mais de uma década, a ideia impregnada na IoT é ainda mais longeva, presente em sistemas datados dos anos 1970 relacionados ao monitoramento remoto da rede elétrica via linhas telefônicas e, depois, na década de 1990, nos sistemas *machine to machine* (M2M), que oferecem a facilidade de conectividade entre máquinas a partir de dispositivos de conexão sem fio (*wireless*).

A tecnologia nessa perspectiva parece ter sido bem conceituada pela Internet Society, oportunidade em que se insere a aplicação do termo em cenários nos quais o mundo físico é conectado a computadores via internet, dotando estes dispositivos da capacidade autônoma de gerar, trocar e consumir dados, ou seja, com a mínima intervenção humana (BROWN, 2015). Já o termo Internet das Coisas, conforme Gogliano Sobrinho (2013), conduz a um novo paradigma, construído a partir da aplicação dessa capacidade de interconexão entre objetos ordinários e a internet. Contudo, salienta o autor, para muitos, esse conceito ainda permanece vago e abstrato, e muitas vezes de difícil apropriação, especialmente quanto à maneira como se processa tal integração.

A Internet das Coisas responde aos anseios dos consumidores por alta performance dos objetos oferecidos pelo mercado, possibilitando que seus usuários acessem informações a respeito de seu desempenho e do ambiente no qual tais objetos se encontram aplicados, o que se constitui no elemento-chave para as-

segurar a multidisciplinariedade e a abrangência do universo de potencialidades associado à sua aplicação.

A Cisco define IoT como uma rede de conexão de objetos físicos, e também usa o termo Internet de Todas as Coisas (IoE, em alusão ao termo *Internet of Everything*) tanto para objetos físicos quanto virtuais. A Cisco afirma que a IoE proporciona um ambiente conectado com indivíduos, processos, informações (bases de dados) e aparelhos para tornar as comunicações mais relevantes e com experiências mais proveitosas para atividades profissionais, sociais e acadêmicas por meio da internet (BARAKAT, 2016). Dado este conceito, tem-se a figura 1 para representar as diversas interações proporcionadas pela Internet de Todas as Coisas – IoE.

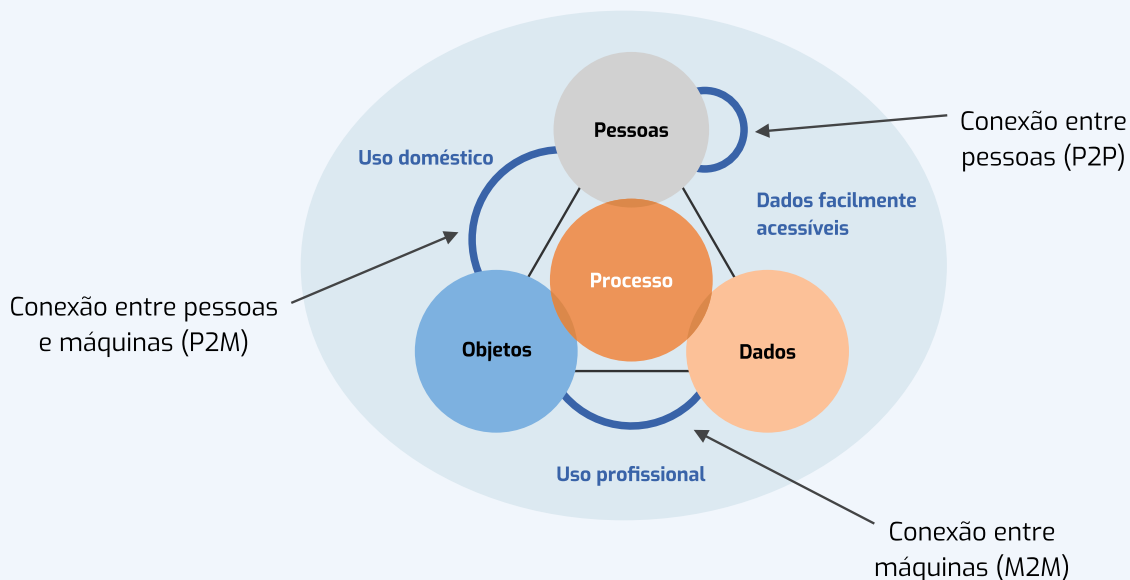


Figura 1 – Internet de Todas as Coisas (*Internet of Everything*) – Cisco  
Fonte: Adaptado e traduzido de Barakat (2016).

Singer (2012) oferece algumas propostas de aplicação da Internet das Coisas, do presente ou do futuro; entre elas, a imagem de alguém guiando um carro que vai exibindo o percurso menos sujeito a congestionamentos, enquanto sua casa está sendo higienizada por um aspirador de pó inteligente, que funciona de forma

autônoma, ao mesmo tempo em que o fogão, igualmente inteligente, organiza o necessário para cozinhar a refeição mais adequada. A autora ainda cita um caso fidedigno, colhido da cidade do Rio de Janeiro, que apresenta a contribuição da IoT para o monitoramento do trânsito em tempo real por meio de dispositivos como sensores e câmeras acessíveis a partir do Centro de Operações. Por meio dessa interconectividade, controla-se “o monitoramento de ambientes, a segurança de minas, o gerenciamento de tickets, etc. De fato, praticamente todos os sistemas inteligentes podem ser relacionados à Internet das Coisas” (NING; HU, 2012, p. 1236).

Ao investigar a aplicação da IoT no ambiente da educação, constata-se que essa tecnologia pode contribuir para a melhoria do sistema em vários níveis, incluindo a interação aluno-professor, aluno-aluno e aluno-aprendizagem em ambientes como escolas, faculdades e universidades. Essa tecnologia está sendo usada como um meio de ensino e pesquisa e, de acordo com Chin e Callaghan (2013), consolida-se como protagonista em ambientes educativos por propor mais possibilidades de interação entre as pessoas (estudantes e professores) e conteúdos no ambiente acadêmico (em meio físico e virtual).

Esses usos da IoT são mecanismos altamente excitantes e estimulam a atração de estudantes a uma plataforma ideal para aprendizagem de conceitos de Ciência da Computação. Percebendo esses impactos, a Open University, no Reino Unido, introduziu um novo curso – Minha Vida Digital – baseado em conceitos de IoT para alunos de graduação em Ciência da Computação. Esse programa oportuniza aos alunos aplicar a Internet das Coisas como uma ferramenta para compreender e questionar o mundo e saber o seu papel na compreensão desses novos paradigmas (BARAKAT, 2016). Chin e Callaghan (2013) também destacam que a IoT pode ser usada para ensinar conceitos fundamentais da linguagem de programação para alunos.

Já há avanços significativos no desenvolvimento de um modelo interativo, baseado em IoT, construído para ensinar língua inglesa e que corrige a pronúncia e o formato da boca dos alunos, por meio de sensores de voz e visuais (WANG, 2010). O uso dessa tecnologia também permite disponibilizar um sistema de ge-

renciamento de aprendizagem por meio de *tags* para coletar dados e acompanhar o método de aprendizado dos alunos, com a aplicação de técnicas específicas de análise de aprendizagem (CHENG; LIAO, 2012).

Um *locus* de destaque em investimentos em tecnologia IoT é a China que, desde 2011, se desponta pelo desenvolvimento de ambientes físicos inteiramente interconectados pela Internet das Coisas, a exemplo de casas, hospitais e edifícios comerciais inteligentes. Quanto à educação, os investimentos chineses concentram-se não somente na edificação de instituições escolares dotadas de alta conectividade nos objetos com aplicação de sensores RFID, mas igualmente se percebem reflexos nas estruturas curriculares de cursos como Matemática, Física, Química e Comunicação. Essa política pretende assegurar que a geração do conhecimento dessas disciplinas e a sua difusão sejam, desde sua origem, conectadas à lógica ubíqua de comunicação em vigor no ambiente acadêmico a partir da tecnologia da Internet das Coisas (ZUIN; ZUIN, 2016).

Nesses novos paradigmas, não há transmutação somente da interação entre docente-discente, mas também da construção da aprendizagem, pois “na era da Internet das coisas e das pessoas que se auto-orientam, a amplitude do ensinar e aprender pode ser denominada de ensinar e aprender ubíquos” (ZHANG, 2012, p. 792).

Esses profundos impactos levam à investigação dos desdobramentos desses novos ambientes e relações dos processos decisórios na gestão da educação que conduzam à melhor absorção da tecnologia da IoT em benefício da mais adequada aprendizagem. Esses estudos contemplam a perspectiva dos diversos atores afetados (gestores estudantis, professores, alunos e pais), os quais constituem fatores-chave na exploração do ambiente prévio à tomada de decisão.

## **O processo decisório na educação**

O conceito de *homo economicus*, cunhado pela Escola Clássica, posiciona o indivíduo a partir de sua característica de racionalidade e da capacidade de enfrentamento da complexidade. Espera-se que o tomador de decisões, apoiado em sua

racionalidade, esteja munido de todas as informações necessárias e lance mão de sua capacidade de descobrir alternativas viáveis para solucionar dado problema. Essa dinâmica, no entanto, é afetada por limites à racionalidade humana. Como estudado por Simon (1956), essa racionalidade apresenta limitações nos aspectos organizacional, cognitivo e político. Essas restrições se transpõem à gestão das organizações, as quais absorvem decisões satisfatórias – ou *satisficing*, conforme Simon –, em vez de maximizantes, como defendido pela visão clássica. O processo decisório é intrínseco à vida cotidiana dos indivíduos; segundo Kahneman,

---

Tomar decisões é como falar – as pessoas fazem isso o tempo todo, tendo ou não consciência. Dificilmente será de surpreender, então, que o tópico da tomada de decisão seja partilhado por muitas disciplinas, da matemática e estatística, passando pela economia e pela ciência política, à sociologia e psicologia. O estudo de decisões enfoca tanto questões normativas como descritivas. A análise normativa diz respeito à natureza da racionalidade e da lógica da tomada de decisão. A análise descritiva, por outro lado, diz respeito às crenças e preferências das pessoas tal como elas são, não como devem ser. A tensão entre considerações normativas e descritivas caracteriza grande parte do estudo de julgamento e escolha (2012, p. 546).

Dinâmica similar é explicitada por Robbins (2005), ao destacar que faz parte desse processo a reação do indivíduo quando em face de um problema, o que o levará a identificar soluções derivadas de suas impressões pessoais. Nesses diversos contextos de aplicação, a tomada de decisão perfaz um processo que conduz a uma escolha entre alternativas ou possibilidades com o objetivo de resolver um problema ou aproveitar uma oportunidade.

Outros estudos complementam essas constatações a partir de modelos representativos do processo decisório. Um modelo bem aceito na seara acadêmica e social é o da decisão racional, fundamentada em cálculos derivados da economia, que conta com a definição clara dos objetivos do contexto e a estabilidade do am-

biente como premissas. Essa construção apresenta quatro fases bem marcadas e constantes, quais sejam: diagnóstico do problema, investigação das alternativas possíveis, exame crítico das consequências de cada ação e momento da opção por aquela alternativa que maximiza os ganhos (ANTONACOPOULOU; PAPAMICHAIL, 2004). Característica também evidenciada por Kahneman (2012), o encadeamento desses passos demonstra o caráter normativo do modelo, na medida em que considera que os tomadores de decisão contam pronta e consistentemente com a objetividade de seus julgamentos, cumprindo procedimentos sistematicamente definidos para a tomada de decisões em busca de opções que potencializem os resultados.

Essas abordagens descortinam a dicotomia inerente ao processo decisório, pois, de um ângulo, vê-se a revitalização da ideia de racionalidade analítica, acentuada especialmente pela aplicação massiva de sistemas de informação (MOTTA, 1996) e, de outro turno, essa modelagem coabita com a disseminação das compreensões holística e sistêmica, segundo as quais o tomador de decisões deve ser considerado por suas particularidades subjetivas (como características de personalidade e conjunto de experiências e crenças, entre outros), assim como a partir da interação com o ambiente e outros indivíduos. Nesse sentido, também quem é movido pela intuição sofre influência da lógica, da mesma forma que as decisões racionais sofrem intervenção dos valores, das crenças e das experiências de vida do tomador da decisão.

Simon (1960) identificou a existência de três momentos durante o processo decisório. No primeiro momento, há a fase de inteligência, na qual ocorre a exploração do ambiente; no segundo momento, verifica-se a fase de concepção, que abrange a criação e a análise dos possíveis cursos de ação; e em um último momento, observa-se a fase de escolha, em que há a opção por uma das alternativas de ação.

Ao aplicar o processo racional de tomada de decisão, segundo Bazerman e Moore (2017, p. 4-6), seis etapas devem ser seguidas. Primeiramente, deve-se **definir o problema**, pois por várias vezes os administradores agem sem ter um

conhecimento integral do problema a ser solucionado; seu objetivo é solucionar o problema, e não apenas eliminar seus indícios temporários. Na segunda etapa, devem-se **identificar os critérios**, posto que o tomador de decisões racional identificará todos os critérios necessários no processo de decisão, e é importante que esses sejam morais, técnicos e legais, além de trazerem neutralidade e objetividade à tomada de decisão. Na terceira etapa, deve-se **ponderar os critérios**, pois critérios diferentes terão importâncias diversificadas para o tomador de decisão, e os racionais saberão que valor relativo atribuir a cada critério identificado. Na quarta etapa, deve-se **gerar alternativas**, ou seja, é preciso identificar possíveis cursos de ação. Na quinta etapa, deve-se **classificar cada alternativa segundo cada critério**; essa etapa, muitas vezes, é a mais dificultosa do processo decisório, pois requer a previsão de eventos futuros para que seja capaz de avaliar consequências potenciais da escolha de cada uma das soluções alternativas de acordo com cada critério. A sexta e última fase consiste na **identificação da solução ideal** – deve-se multiplicar as categorizações da etapa cinco pelo peso de cada critério; somar as categorizações ponderadas de todos os critérios para cada possibilidade; e escolher a solução cuja soma das classificações ponderadas seja a maior.

A concepção de classificação do processo decisório defendida por Simon (1960) não parece contradizer a essência da concepção hexafásica do processo explicada por Bazerman e Moore (2017); em vez disso, essas teorias podem ser complementares, conforme se pode visualizar na figura 2:

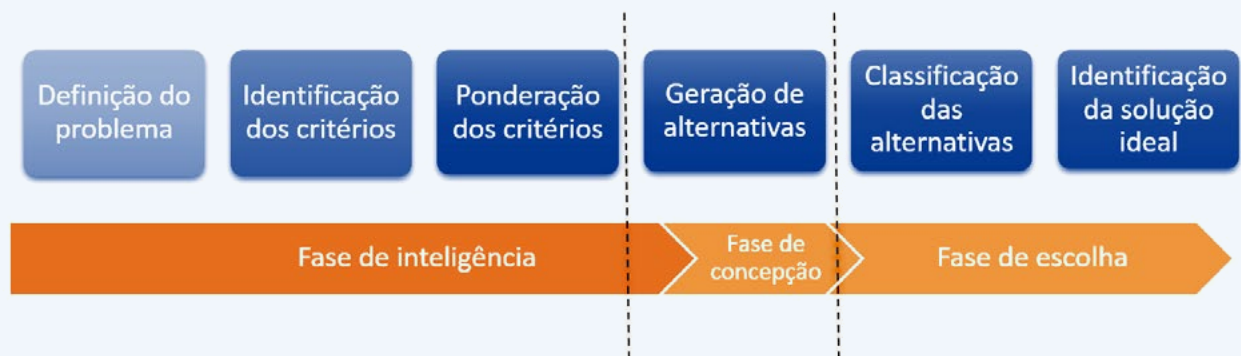


Figura 2 – Diagrama de comparação entre teorias de classificação das etapas do processo decisório.  
 Fonte: Elaborado pelos próprios autores, a partir de Simon (1960) e Bazerman e Moore (2017).

Percebe-se que as classificações aqui debatidas podem ser complementares para evidenciar a complexidade característica do processo decisório, contemplando etapas próprias da fase de inteligência (definição do problema, identificação dos critérios e ponderação dos critérios), outra pertencente à fase de concepção (geração de alternativas) e as últimas abrangidas pela fase de escolha (classificação das alternativas e identificação da solução ideal).

Simon (1960) classifica as decisões em programadas e não programadas. As primeiras caracterizam-se por serem repetitivas e rotineiras e, portanto, suscetíveis à resolução por modelos já estabelecidos – enquanto as não programadas contemplam situações novas, apresentam impactos diversos dos ordinários, reclamando julgamento crítico do tomador de decisões. Essa capacidade de julgamento, para o autor, é dependente da criatividade, do discernimento e da intuição.

Gramigna (2002) reconhece que o grau de conhecimento requerido para o exercício das funções interfere no processo decisório. Nessa perspectiva, o conhecimento exigido não se atém somente ao eixo técnico, mas também às habilidades e atitudes dos sujeitos, que incorporam o campo de competências individuais de cada indivíduo.

Segundo Silva *et al.* (2010), a habilidade para fazer uso de ferramentas de apoio à decisão permite o processamento de volumosos dados e exige dos indivíduos a capacidade de explorar, a partir do cotidiano, experiências e informações para orientar suas decisões. Nesse sentido, Silva (2015) corrobora ao dizer que o ambiente escolar pode proporcionar a geração de um imenso acervo de valiosos dados, como aqueles gerados e coletados nos ambientes virtuais de aprendizagem, resultados de testes, relatórios de acompanhamento de alunos e turmas, pesquisas censitárias, entre outros. Esses dados usualmente já estão disponíveis nas instituições de ensino; porém, apresentam-se de forma difusa e não estruturada. Essas bases podem se transformar em um ativo educacional de alto valor a serviço de professores e gestores quando da tomada de decisões acerca dos diversos contextos do ensino, como, a título de exemplo, testar a efetividade da aplicação de determinada metodologia de aprendizagem.

Tem-se descoberto novas formas de lidar com esse “tesouro invisível” de posse dos gestores educacionais por meio da exploração da Mineração de Dados Educacionais, que possibilita a apropriação do “conhecimento” presente nessas bases, pois

---

O próximo passo natural após a aplicação de MDE é um processo de tomada de decisão. Uma das estratégias para isto é a DDDM (*Data-Driven Decision Making*) – Tomada de Decisão Baseada em Dados, que estabelece um fluxo de trabalho bem determinado para que processos decisórios sobre dados educacionais possam ser tomados. DDDM já tem sido aplicada com bastante sucesso em outros segmentos corporativos e, recentemente, despertou o interesse das comunidades de pesquisa em Informática em Educação (SILVA, 2015, p. 22).

Em paralelo, tem-se a DBDM (em alusão ao termo em inglês *Data-Based Decision Making*) – Tomada de Decisão Baseada em Dados –, que se propõe a investigar o impacto do desempenho escolar a partir de dados coletados de várias fontes. A DBDM aplica-se a vários contextos, compreendendo as dinâmicas individuais do aluno e seu desempenho específico, como também os espaços de aprendizagem coletiva, como as salas de aula.

Desafios relacionados ao desempenho acadêmico dos alunos e ao comportamento problemático e adequado podem ser mais bem enfrentados com a análise de dados colhidos de forma sistemática (VAN GEEL *et al.*, 2017). Visscher e Ehren (2011) afirmam que a DBDM pode responder à necessidade de gerenciar de forma racional as altas demandas locais na organização escolar. A utilização de um sistema de acompanhamento dos estudantes (SMS) e a captura de dados resultantes de atividades de aprendizagem e avaliação aplicadas no ambiente acadêmico constituem, em muitos casos, procedimentos inéditos aos funcionários do sistema educacional. Blanc *et al.* (2010) destacam as seguintes habilidades para bem executar decisões baseadas em dados: conhecimentos e capacidades para mensurar o progresso dos estudantes (por exemplo, decidir como usar um sistema de acompanhamento estudantil para coletar e interpretar dados) e para definir metas de desempenho SMART (específicas, mensuráveis, atingíveis, realizáveis e delimitadas no tempo).

## **CONTRIBUIÇÕES DA INTERNET DAS COISAS AO PROCESSO DECISÓRIO DA GESTÃO EDUCACIONAL**

Este tópico versa sobre a discussão das contribuições da Internet das Coisas na educação ao processo decisório, dividido em três sub-tópicos. Primeiramente, abordará os benefícios da Internet das Coisas como forma de aprendizagem dos alunos; em um segundo momento, discutirá os benefícios da IoT para a educação que possibilitam auxílio à tomada de decisão da gestão educacional; e no terceiro

e último momento, será discutida a relação entre IoT na educação e o processo decisório no sistema educacional.

### **Benefícios da Internet das Coisas como forma de aprendizagem dos alunos**

O uso dos dispositivos da IoT para fins de aprendizagem é uma tendência entre a maioria das instituições de ensino que fornecem uma abordagem inovadora para a educação e a gestão da sala de aula. Tais ferramentas já estão sendo utilizadas e proporcionam variados benefícios, como aprendizagem interativa; utilização de leitores de livros digitais (*e-Readers* e *e-Books*); ampliação dos formatos de conteúdo e integração de dispositivos; evolução da comunicação; mudanças no registro de informações; e transformação dos alunos em inovadores (GUL *et al.*, 2017).

No aspecto da aprendizagem interativa, os recursos de aprendizagem disponíveis em tempos de IoT não se restringem à combinação de textos e imagens. É possível conectar a maioria dos livros didáticos a *sites* que oferecem acesso a materiais adicionais como vídeos, avaliações do conteúdo, animações e outros recursos de apoio ao aprendizado. Essa interação oferece uma experiência mais completa da matéria e busca atender aos mais diversos perfis de absorção de conteúdo pelos alunos. Os profissionais da educação podem transformar problemas do mundo real em desafios nas salas de aula e permitir que os alunos contribuam com suas próprias percepções e propostas de solução.

Os livros eletrônicos são tão portáteis que permitem que os alunos carreguem consigo um acervo de centenas de livros para qualquer lugar. Os dispositivos móveis de leitura (*e-Readers*) podem armazenar centenas de livros didáticos, testes, trabalhos de casa e outros arquivos relacionados, permitindo o pronto acesso a qualquer tempo e eliminando, assim, a necessidade de armazenamento e manuseio físico de livros. A todos os alunos que estão muito entusiasmados para assistir aos vídeos, conferir diagramas ou infográficos, os *e-Books* oferecem uma experiência muito rica e expandem as oportunidades de aprendizagem para estudantes em

qualquer nível de escolaridade. Atualmente, muitos livros didáticos incorporam códigos QR em seu conteúdo, o que permite o pronto acesso a conteúdos complementares por meio da utilização de *smartphones*.

Quanto à ampliação dos formatos de conteúdo e da integração de dispositivos, a tecnologia avançada auxilia os alunos a aprender novos conteúdos, maximizando os objetivos de aprendizagem e permitindo a concentração de esforços dos alunos na absorção do conteúdo. Há diversos aplicativos desenvolvidos pela Google que permitem aos discentes e docentes compartilhar documentos *on-line* e fazer alterações em tempo real em uma tela.

A evolução da comunicação mostra-se em evidência à medida que a tecnologia apoia a conexão entre alunos e professores por diferentes modalidades (voz, texto, vídeo). Isso ajuda os professores a manter um regular acompanhamento dos alunos e envolvê-los com atividades extraclasse por meio de diferentes ferramentas *on-line*. Os professores permanecem conectados aos alunos o tempo todo e eliminam qualquer lacuna de comunicação entre eles. Esses recursos incentivam os alunos a exercer vários papéis e assumir a responsabilidade de aprender. Também há o benefício do fomento à liberdade de expressão e ação em um ambiente moderno e seguro, passível de controle por responsáveis que podem intervir ao constatar atitudes não saudáveis.

Além disso, há significativos impactos na forma de registrar informações no ambiente de aprendizagem. Muitos alunos aprendem que as anotações à mão do conteúdo são decisivas para a aprendizagem; no entanto, alguns sistemas têm lançado dúvidas quanto a isso, ao se darem conta de que as crianças consomem muito mais tempo digitando (em celulares, *tablets* e *notebooks*) do que escrevendo à mão. A partir do ano de 2016, o governo da Finlândia optou por substituir o ensino da letra cursiva às crianças pela priorização do ensino da letra de forma ou letra bastão; desde então, os alunos finlandeses não têm aprendido na escola a escrita manual. Juntamente com essa medida, a carga horária para atividades digitais aumentou (BIBIANO, 2014). O uso de marcadores digitais, como o *Scanmarker's Air*, facilita imensamente o registro de informações extraídas de

textos impressos para aplicativos de fácil manejo. Sua tecnologia, que se assemelha a um *scanner* – porém, do tamanho de um marcador de texto padrão –, permite a transferência, por conexão sem fio, de qualquer conteúdo publicado para uma mídia digital (aplicativo ou navegador da *web*) e é 30 vezes mais rápido do que escrever à mão os mesmos dados. Esta ferramenta não se aplica apenas à educação: também pode ser usada por advogados, pesquisadores e leitores habituais que ainda gostam de tomar notas.

A aplicação desses dispositivos dotados de IoT no ambiente de aprendizagem é capaz de incutir nos alunos a cultura de inovação desde a base da construção do conhecimento. Esse fenômeno está perfeitamente alinhado às premissas sustentadas pela Teoria Contingencial, ao passo que os alunos – agora muito mais partícipes do processo de aprendizagem do que no passado – não estão obrigados a seguir os modelos de absorção de conteúdo até então vigentes. A tecnologia oferece o valioso benefício da flexibilidade de tempo, espaço e método, tudo a serviço da potencialização da construção do conhecimento.

A Internet das Coisas na educação promove e sedimenta o caminho para a ação criativa e inclusiva de crianças e jovens. Além disso, o ambiente da sala de aula transforma-se em um *locus* de interesses e descobertas, uma vez que é cada vez mais fidedigno às feições do mundo real. Retomando a pesquisa de Cavichioli *et al.* (2017), essa aderência entre ambiente externo e interno é, como mencionado no referencial teórico, uma outra concepção contemplada pela Teoria da Contingência como fator de sucesso dos sistemas organizacionais.

### **Benefícios da Internet das Coisas para a educação que possibilitam auxílio à tomada de decisão da gestão educacional**

A conexão consistente entre os contextos físico e informacional, oferecida pela tecnologia da Internet das Coisas, estimula a reflexão em relação às estratégias didáticas concebidas pelos docentes para lidar com o modo como se desenvolverá o processo de ensino-aprendizagem. Em face da revolução social de dispositivos

microeletrônicos, os professores dividem sua autoridade educacional com esse tipo de tecnologia (ZUIN; ZUIN, 2016).

O controle de presença dos alunos, por exemplo, já pode ser feito por meio de leitores biométricos, instalados na porta da sala de aula, proporcionando mais segurança e confiabilidade, além de fazer com que o professor disponha de mais tempo para o desenvolvimento do conteúdo programático em vez de se envolver diariamente com a burocracia desses registros manuais. A tecnologia do leitor de QR Code e o sistema RFID também oferecem aplicação similar no controle de frequência dos alunos nas aulas (ALGHAMDI; SHETTY, 2016).

Um adequado sistema tecnológico de atendimento escolar garante a segurança de uma organização educacional e pode ajudar escolas e centros de educação de várias maneiras, especialmente se ele contar com versões para manuseio por *smartphones* – além de auxiliar os professores a inserir as informações necessárias diretamente no sistema, racionalizar o tempo necessário para enviar dados relativos à rotina escolar e permitir que os funcionários da escola enviem uma mensagem eletrônica diretamente aos pais, caso seu envolvimento seja necessário. Ainda no aspecto da gestão de informações, sistemas integrados podem apoiar o adequado controle de problemas de saúde do público estudantil, mantendo o controle, por exemplo, sobre as necessidades médicas do aluno e a medicação que eles possam tomar.

De acordo com uma pesquisa da Extreme Network, intermediada por Nilsson (2016), as escolas inteligentes estão usando a tecnologia IoT para rastrear os ônibus escolares e os cartões de identificação dos alunos, como também para monitorar a iluminação e os sistemas de segurança, entre outras coisas. “A IoT ainda está ainda na sua infância”, diz George Siemens, diretor executivo da Universidade do Texas no Laboratório de Aprendizagem e Conhecimento em Rede de Arlington. Siemens prevê que a IoT protagonizará ainda mais impactos. “O grande potencial para a IoT consiste em construir o digital físico”, diz ele, acrescentando que não só itens, mas também pessoas podem ser identificadas e rastreadas digitalmente. “Nós podemos ver como os alunos se deslocam pela escola durante o dia. Com

quem eles estudam? Com quem brincam no recreio? Podemos ver certos grupos interagindo para promover melhores notas ou para complementar seus próprios conhecimentos ou conjuntos de habilidades", afirma o diretor universitário (NILSSON, 2016).

Os acessórios de vestimenta conectados por IoT (*wearable IoT*), como monitores de saúde, relógios inteligentes e fones de ouvido de realidade virtual podem ser aplicados com muito potencial em salas de aula. Alguns dispositivos de acompanhamento da atividade cerebral disponíveis no mercado podem relatar a atividade cerebral a um aplicativo móvel e, assim, ajudar os professores a monitorar o envolvimento dos alunos e rastrear os estilos de aprendizagem.

Pulseiras detectáveis e cartões de identidade permitem às escolas rastrear a presença não só de estudantes, mas de funcionários e visitantes. No entanto, é necessária a implementação de uma consistente política de acesso de dados para permitir que somente as pessoas certas tenham acesso a essas informações. Esses acessórios também permitem pagamentos sem dinheiro, atuando como carteiras digitais, o que pode desencorajar furtos, roubos e *bullying*. O rastreamento de rotas de ônibus pode ser implantado por um sistema de ônibus habilitado para GPS para que os alunos tenham uma jornada segura (CATÃ, 2015).

Painéis de exibição conectados com placa habilitada para IoT mudam a experiência das aulas expositivas em sala e permitem criar esquemas virtuais de apoio à aula facilmente combinados com imagem, áudio, vídeo, texto e *hyperlinks*. A conectividade do aparelho permite compartilhar esses conteúdos eletronicamente com outras pessoas e monitorar a atividade do aluno com muita facilidade. Esses cartazes digitais podem ser compartilhados com colegas de classe e professores por *e-mail*, acessíveis por meio de endereço de URL do autor e publicados em *blogs* de classe. Isso ajuda professores a explicar os temas de aula mais facilmente com a ajuda de recursos alternativos, especialmente vídeos *on-line*. Os alunos são estimulados com jogos interativos, ferramentas e programas baseados na *web*, que enriquecem a experiência de aprendizagem e ampliam as possibilidades de atuação docente.

São adotadas diferentes medidas de segurança que auxiliam a gestão de riscos e perigos nas escolas e centros de educação. Um painel integrado de comunicação pode ser utilizado para emitir diferentes tons de emergência, anúncios ao vivo, múltiplos horários de sino e mensagens de instrução pré-gravadas que orientarão funcionários e alunos durante alguma emergência. Adicionalmente, com sensores habilitados, RFIDs, câmeras e dispositivos conectados, o monitoramento e a vigilância de edifícios inteiros podem ser absolutamente otimizados. As notificações instantâneas, alertas e ações configuradas seriam um recurso de alto impacto à segurança das escolas e de outras instituições educacionais.

As citadas tecnologias aplicadas à educação afetam diretamente o impacto da gestão tanto na perspectiva do tomador de decisão (professores e gestores na educação) quanto na do cliente (público estudantil, pais e sociedade). Percebe-se que a interconexão de dispositivos por meio da IoT acarreta ganhos significativos a uma etapa bem específica do processo decisório nesse cenário: a geração de alternativas. Adiante, apresentam-se as implicações desses impactos.

### **Relação entre IoT na educação e o processo decisório da gestão educacional**

Este estudo apresentou algumas contribuições da IoT à educação a partir dos benefícios dessa tecnologia à aprendizagem e à performance de professores e alunos. O quadro 1 relaciona os impactos dessas inovações na gestão da educação na perspectiva do processo decisório requerido para o enfrentamento de alguns desafios no ambiente de ensino.

Quadro 1 – Contribuições da IoT ao processo decisório da gestão (principais dispositivos e tecnologias)

Aplicação da IoT no ambiente de aprendizagem	Benefícios à aprendizagem	Impacto no processo decisório para melhoria da gestão da educação
Aprendizagem interativa por meio de painéis de exibição com IoT	Oferece uma experiência mais completa da matéria e busca atender aos mais diversos perfis de absorção de conteúdo pelos alunos.	A partir da aplicação de recursos interativos, as atividades dos alunos são monitoradas com muita facilidade. O <i>feedback</i> da metodologia é imediato e é possível rastrear pontos de maior ou menor interesse. O recurso possibilita a tomada de decisão para correções de abordagem antes mesmo da aplicação de exames de verificação de aprendizagem.
Adoção de <i>e-Readers</i> e <i>e-Books</i>	Facilidade de mobilidade para o estudo, pronto acesso, consumo de conteúdo textual (livros) integrado com <i>sites</i> , vídeos, testes de aprendizagem, entre outros.	A disseminação da leitura pode ser em massa, a partir da disponibilização dos arquivos na rede. Há facilidade para acompanhar se o título foi realmente lido ou acessado, quanto tempo se gastou por aluno, vocábulos de maior dificuldade. Esse formato de leitura também permite a atualização da ementa mais rapidamente e a um custo de operação mais econômico, pois basta alterar os arquivos na base (nuvem ou outro ambiente).
Uso de <i>scanners</i> portáteis	Alunos não gastam tempo copiando as matérias e conseguem gerenciar mais facilmente os materiais à sua disposição.	Os professores ganham mais autonomia para combinar conteúdos de vários autores e fontes e preparar um material consolidado com os pontos mais importantes para aquele momento da aprendizagem; isso pode ser facilmente acessado e armazenado pelos alunos.
Ampliação das formas de comunicação entre alunos e professores	Os alunos podem se valer de um ambiente de interação entre os demais alunos e seus professores, elucidar dúvidas em tempo real e compartilhar descobertas de forma interativa.	Esse <i>timing</i> de disponibilidade reproduz a mesma velocidade com que os alunos já se habituaram, aproximando a realidade do ambiente de educação à rotina da maior parte dos jovens. A partir do monitoramento das principais dificuldades de aprendizagem, os professores e demais gestores da educação podem adotar estratégias de massa para lidar com o problema – como, por exemplo, disponibilizar vídeos explicativos nesses canais de interação coletiva.
Controle de frequência com apoio da tecnologia	Praticidade para registrar presenças e confiabilidade nas informações registradas (especialmente para os pais e responsáveis).	Possibilidade de tomada de decisão imediata ao deparar com alunos faltosos antes de consumada a evasão. O abandono escolar é um grave problema que aflige o sistema e, a partir da consolidação de dados básicos, como os de frequência, todos os atores do sistema são chamados à responsabilidade para adoção de medidas de recuperação dos alunos tendentes à desistência.

Aplicação da IoT no ambiente de aprendizagem	Benefícios à aprendizagem	Impacto no processo decisório para melhoria da gestão da educação
Utilização de sistema integrado de gestão escolar	Os alunos podem acessar o calendário de atividades escolares sempre atualizado, suas notas com mais rapidez e outras informações de seu interesse. Uma interface para os pais lhes permite uma participação efetiva na rotina escolar a distância.	Não somente é possível garantir a otimização das tarefas dos profissionais da educação, como também pode atuar como um SAD (Sistema de Apoio à Decisão). Numa plataforma alimentada com dados oriundos de diversas fontes, os gestores podem fazer previsões confiáveis e tomar decisões mais embasadas no contexto.
Rastreamento de ônibus escolares	Possibilidade de o aluno acompanhar o horário em que o ônibus lhe apanhará; pais e responsáveis podem acompanhar o trajeto dos alunos.	Esse monitoramento interfere diretamente na qualidade da prestação dos serviços de transporte escolar (que é disponibilizado por grande parte das escolas públicas do país), pois permite a melhor conformação das rotas e o acompanhamento do tempo para cada percurso, e possibilita a pronta comunicação entre motoristas e administração escolar para reportar algum incidente, entre outros benefícios. Por meio dessa ferramenta, os gestores dispõem de muitas informações necessárias para a boa gestão desse serviço valioso aos estudantes.
Painéis de exibição conectados com placa habilitada para IoT	A exibição de conteúdos interativos em sala de aula aproxima a experiência de aprendizagem ao universo de interesse e curiosidade do aluno, potencializando a absorção do conteúdo.	Os professores podem construir ambientes de aprendizagem integrada entre várias disciplinas, conectando áreas do saber, experiências de vida dos próprios alunos e proporcionando aproximação ao conteúdo de forma lúdica e integrativa. Também é possível planejar e executar políticas de inclusão de alunos que, por qualquer motivo temporário ou permanente, não consigam acompanhar presencialmente os encontros em sala de aula regularmente. Esses painéis substituem os quadros negros e possibilitam variadas formas de compartilhamento e inclusão de públicos com necessidades próprias.

Fonte: Elaborado pelos autores

Esses novos ambientes de prática de aprendizado fabricam espaços de decisão antes encobertos. O modelo tradicional de gestão da educação é inflexível, pautado pela tríade de recursos limitados a quadro negro, cadernos, apostilas e livros – e às aulas expositivas em sala de aula. As necessidades e peculiaridades próprias do público discente eram comumente ignoradas na metodologia até então

vigente. É fato que a limitação de recursos e infraestrutura do século passado restringia também as possibilidades de alternativas disponíveis aos professores e gestores da educação.

Analisando o contexto na perspectiva do processo decisório, tal como tomado por Simon (1960) em sua abordagem trifásica da estrutura, é possível constatar que essa limitação de recursos afetava diretamente o tomador de decisão no sistema de educação na fase da concepção (compreendida pela etapa de geração de alternativas), uma vez que as opções de soluções para desafios diários da educação conduziam à aplicação dos mesmos recursos tradicionais e não tecnológicos. Atualmente, os professores e gestores dispõem de uma série de dispositivos e tecnologias aplicáveis ao ambiente escolar que lhes permitem a geração de múltiplas alternativas adequadas ao enfrentamento de muitas questões antigas e novas, típicas do contexto – como a dificuldade de aprendizagem, a integração de pais à rotina estudantil, o acompanhamento extraclasse dos alunos, a segurança do ambiente escolar, o controle e a gestão de frequência, entre outros.

Essa profusão de alternativas à disposição dos gestores na educação aproxima esse ambiente organizacional da concepção defendida pela Teoria da Contingência (já abordada no referencial teórico), uma vez que expande as chances de inovação e rupturas com o tradicional nas relações de aprendizagem. A preocupação com as características próprias dos indivíduos também é valorizada nessa construção, uma vez que as tecnologias emergentes no ambiente acadêmico se propõem a acolher as diversas necessidades de aprendizagem dos alunos numa perspectiva de construção coletiva do saber.

A figura 3 apresenta a interação entre IoT e gestão da educação e sua aplicação na tomada de decisão no eixo da Teoria Contingencial.

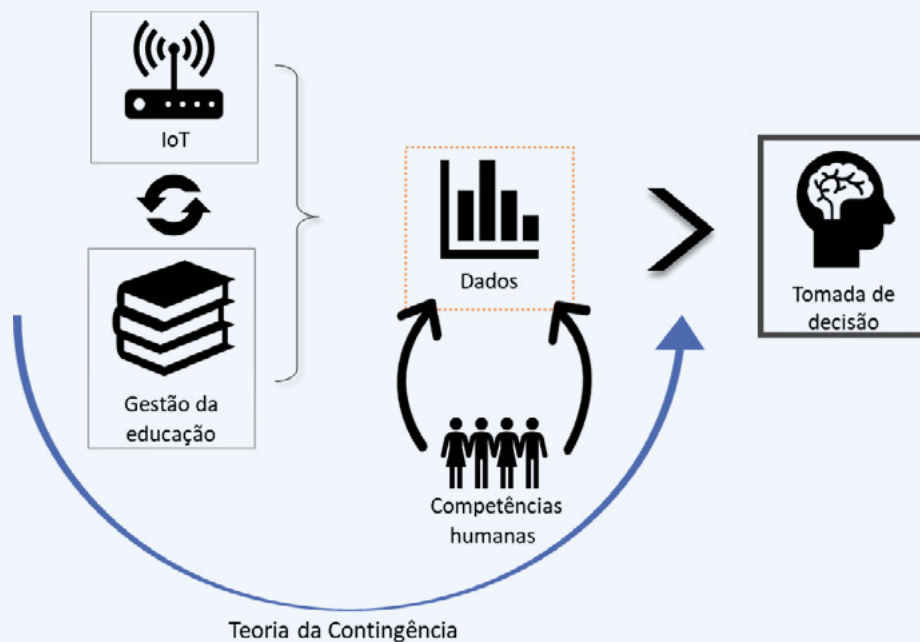


Figura 3 – Diagrama da relação entre competências, IoT, processo decisório na gestão da educação  
 Fonte: Elaborado pelos autores

Vê-se uma inter-relação entre IoT e gestão da educação, oriunda da aplicação de tecnologias especificamente desenvolvidas para o ambiente da aprendizagem. Essa interação se retroalimenta, uma vez que os próprios currículos escolares estão incorporando matérias de tecnologia em seus ementários e fomentando o interesse dos alunos não apenas por aplicar os dispositivos tecnológicos, mas também por compreender seu funcionamento.

O produto mais precioso dessa inter-relação (além da melhoria da experiência de aprendizagem) é, conforme já apresentado por Silva (2015), a geração de dados valiosos sobre a performance dos atores envolvidos. A partir dos dispositivos interconectados, professores e gestores acadêmicos apropriam-se das informações relacionadas ao desempenho de alunos prontamente. As informações geradas têm seu valor potencializado e transformam-se em insumos para a tomada de decisão com a atuação dos indivíduos alcançados pela gestão da educação (professores, gestores escolares, alunos, pais, entre outros). Como

explicado por Van Geel *et al.* (2017), as competências individuais exercem importante papel na apropriação desses dados para qualificar a gestão educacional.

A transformação de paradigmas nesse contexto – representada pela transição de um cenário pré-século XXI, com estruturas burocráticas e recursos limitados, para um ambiente tecnológico – desvenda o embasamento teórico desta pesquisa no sentido de relacionar a aplicação da Teoria da Contingência à evolução percebida no cenário educacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados no presente estudo suscitam reflexões sobre a compreensão acerca das contribuições que a aplicação da IoT oferece à educação, notadamente ao processo decisório, para o enfrentamento de alguns desafios vivenciados no sistema educacional. Posto isso, a tecnologia desempenha papel cada vez maior na transformação do ambiente educacional. Nessa perspectiva, a *Internet of Things* pode oferecer uma gama de recursos de apoio à aprendizagem e ao processo decisório na gestão da educação na medida em que sua aplicação permite a apropriação de dados valiosos do contexto educacional (relacionados à performance dos alunos, à adequação dos métodos didáticos, ao *feedback* da atuação dos professores, dentre outras informações de vital importância para a melhoria do ensino).

Apesar da proliferação dessa tecnologia na vida cotidiana da sociedade, principalmente em dispositivos móveis, muitas instituições de ensino brasileiras (especialmente as públicas) carecem de infraestrutura para implantar alguns dispositivos apresentados neste estudo. Ainda há muitas oportunidades de melhoria no que diz respeito à conectividade entre as próprias instituições de ensino para compartilhamento de bases de dados e aprendizagens. A adoção plena da IoT depende da oferta de internet estável e de alta velocidade nesses ambientes.

Um dos destaques das escolas e salas de aula tecnológicas é que a IoT aprimora a própria oferta da educação e confere o valor de segurança e conforto ao

ambiente físico e às estruturas. A convergência de educação com a tecnologia não consiste apenas em potencializar os recursos de aprendizagem ou torna-la mais simples e rápida: é também sobre qualidade e impacto das políticas públicas de educação na comunidade.

Os principais desafios para IoT incluem segurança e privacidade, disponibilidade, mobilidade, confiabilidade, desempenho, escalabilidade, interoperabilidade e gerenciamento de confiança (AL-FUQAHA *et al.*, 2015). A maioria dos desafios são indicados nas pesquisas de Khan *et al.* (2012), Stankovic e Fellow (2014) e Chen (2014). Para a integração bem sucedida da IoT, é preciso contar com dispositivos adequados no ambiente de sala de aula – e uma organização educacional pode enfrentar dificuldades para providenciar e manter essas condições, como a velocidade de banda de rede, conexão sem fio confiável, pessoal de suporte técnico, mecanismos de segurança e privacidade de tráfego de dados na rede, disponibilidade de dispositivos e equipamentos para todos os alunos, formação de professores, entre outros. Nesse sentido, os custos de implementação e manutenção de salas de aulas inteligentes parece ser o ponto de maior dificuldade de disseminação da IoT no ambiente escolar.

Sugere-se que trabalhos futuros abordem o assunto de outras perspectivas (especialmente os estudos experimentais ou estudos de caso), de modo a enriquecer as conclusões e sugestões aqui registradas, cujos conhecimentos produzidos possam implicar o aprimoramento das políticas públicas voltadas à oferta de educação de alta performance aos cidadãos.

## REFERÊNCIAS

AL-FUQAHA, A.; GUIZANI, M.; MOHAMMADI, M.; ALEDHARI, M.; AYYASH, M. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies , Protocols, and Applications. *IEEE Communication Surveys & Tutorials*, v. 17, n. 4, p. 2347-76, out./dez.2015.

ALGHAMDI, A.; SHETTY, S. Survey Toward a Smart Campus Using the Internet of Things. *In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUTURE INTERNET OF THINGS AND CLOUD (FiCloud)*, 4, 2016, Viena. *Proceedings [...] IEEE*, 2016, p. 235-9.

- ANTONACOPOULOU, E.; PAPAMICHAIL, N. Knowledge flows in decision-making and learning. *The STDL Framework*, 2004.
- ASHTON, K. Internet das Coisas, nova revolução da conectividade. *Inovação em Pauta*, Porto Alegre, n. 18, p. 6-9, 14 dez. 2014.
- BARAKAT, S. Education and the internet of everything. *Int. Bus. Manag.*, v. 10, n. 18, p. 4301-3, 2016.
- BAZERMAN, M.; MOORE, D. *Processo decisório: para cursos de administração e economia*. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. p. 4-6.
- BIBIANO, B. Na Finlândia, escolas trocam letra de mão por digitação. *Veja*, 18 dez. 2014. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/educacao/na-finlandia-escolas-trocam-letra-de-mao-por-digitacao/>. Acesso em: 22 nov. 2017.
- BLANC, S.; CHRISTMAN, J. B.; LIU, R.; MITCHELL, C.; TRAVERS, E.; BULKLEY, K. E. Learning to Learn From Data: Benchmarks and Instructional Communities. *Peabody Journal of Education*, v. 85, n. 2, p. 205-25, 2010.
- BROWN, K. *Internet Society Global Internet Report 2015: Mobile Evolution and Development of the Internet*. Disponível em: [https://www.internetsociety.org/globalinternetreport/2015/assets/download/IS\\_web.pdf](https://www.internetsociety.org/globalinternetreport/2015/assets/download/IS_web.pdf). Acesso em: 22 out. 2017.
- CATÃ, M. Smart university, a new concept in the Internet of Things. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE - NETWORKING IN EDUCATION AND RESEARCH (RoEduNet NER)*, 14, 2015, Craiova. *Proceedings [...] 2015*, p. 195-97.
- CAVICHIOLO, D.; ROVARIS, N.; DALL'ASTA, D.; FAVERO, E. Teoria contingencial: uma análise da produção científica na área de custos. *In: CONGRESSO ANPCONT, XI*, 2017, Belo Horizonte. *Anais [...] Belo Horizonte*, 2017. Disponível em: <http://congressos.anpcont.org.br/xi/anais/files/2017-05/ccg1032.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2017.
- CHENG, H.; LIAO, W. Establishing an lifelong learning environment using IOT and learning analytics. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF ADVANCED COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICACT)*, 14, 2012, PyeongChang. *Proceedings [...] IEEE*, 2012, p. 1178-83.
- CHEN, S.; XU, H.; LIU, D.; HU, B.; WANG, H. A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with China Perspective. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 4, p. 349-59, ago. 2014.
- CHIN, J.; CALLAGHAN, V. Educational Living Labs; A novel Internet-of-Things based Approach to Teaching and Research. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ENVIRONMENTS*, 9, 2013, Atenas. *Proceedings [...] IEEE*, 2013. p. 92-9. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6597796/citations?tabFilter=papers#citations>. Acesso em: 30 maio 2018.

FRIEDEWALD, M.; RAABE, O. Ubiquitous computing: An overview of technology impacts. *Telematics and Informatics*, v. 28, n. 2, p. 55-65, maio 2011.

GERSHENFELD, N.; KRIKORIAN, R.; COHEN, D. The Internet of Things. *Scientific American*, v. 291, n. 4, p. 76-81, 2004. Disponível em: <http://cba.mit.edu/docs/papers/04.10.i0.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

GOGLIANO SOBRINHO, Osvaldo. *Serviço de resolução e descoberta de informações sobre objetos em sistemas baseados em RFID*. 2013. 123 p. Tese (Doutorado em Sistemas Digitais), Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-16102013-162918/en.php>. Acesso em: 20 out. 2017.

GRAMIGNA, M. R. *Modelo de competências e gestão de talentos*. São Paulo: Makron Books, 2002.

GUL, S.; ASIF, M.; AHMAD, S.; YASIR, M.; MAJID, M. A Survey on Role of Internet of Things in Education. *International Journal of Computer Science and Network Security*, v.17 n. 5, p. 159-65, maio 2017.

KAHNEMAN, D. *Rápido e devagar: duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KHAN, R.; KHAN, S. U.; ZAHEER, R.; KHAN, S. Future Internet: The Internet of Things Architecture, Possible Applications and Key Challenges. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FRONTIERS OF INFORMATION TECHNOLOGY (FIT), 10, 2012, Islamabad. *Proceedings [..]* IEEE, 2012, p. 257-60. Disponível em: <https://pure.qub.ac.uk/portal/files/81384964/PID2566391.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2017.

KRANENBURG, R. et al. The Internet of Things. In: SYMPOSIUM ON INTERNET AND SOCIETY: EXPLORING THE DIGITAL FUTURE, 1, 2011, Berlim. *Papers [..]* Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/view/2150990/symposium-program-1st-berlin-symposium-on-internet-and-society>. Acesso em: 20 nov. 2017.

MENEGHETTI, F. K.O que é um Ensaio-Teórico? *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 2, p. 320-32, 2011.

MOTTA, P. R. *Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente*. Rio de Janeiro: Record, 1996.

NILSSON, B. *Mobility Is Driving the Internet of Things Smart School* [Infographic], 2016. Disponível em: <https://www.extremenetworks.com/extreme-networks-blog/mobility-is-driving-the-internet-of-things-smart-school-infographic/>. Acesso em: 22 nov. 2017.

NING, H.; HU, S. Technology classification, industry and education for future Internet of things. *International Journal of Communication Systems*, v. 25, n. 9, p. 1230-41, set. 2012.

ROBBINS, Stephen P. *Comportamento organizacional*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

SANTAELLA, L. *Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação*. São Paulo: Paulus,

2013. Disponível em: <http://www.paulus.com.br/loja/appendix/3156.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2017.

SILVA, L.; ROGLIO, K.; SILVA, W. Competências relevantes para a efetividade do processo decisório em defesa aérea. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 339-65, mar./abr. 2010.

SILVA, M. Tomada de Decisão Baseada em Dados (DDDM) e Aplicações em Informática em Educação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), IV, 2015, Porto Alegre. *Anais [...]* Porto Alegre, 2015, p. 21-46.

SIMON, H. A. Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, v. 63, n. 2, p. 129-38, 1956.

SIMON, H. A. *The new science of management decision*. New York: Harper & Row, 1960.

SINGER, T. Tudo conectado: conceitos e representações da internet das coisas. In: SIMPÓSIO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS E SOCIABILIDADE – PRÁTICAS INTERACIONAIS EM REDE, 2012, Salvador. *Anais [...]* Salvador, 2012. Disponível em: <http://files.educacao-e-tics.webnode.com/200000031-3af843cee5/Internet%20das%20Coisas%20-%20IOT%20Talyta%20Singer.pdf>. Acesso em 16 out. 2017.

STANKOVIC, J. A.; FELLOW, L. Research Directions for the Internet of Things. *IEEE Internet of Things Journal*, v. 1, n. 1, p. 3-9, mar. 2014.

VAN GEEL, M.; VISSCHER, A. J.; TEUNIS, B. School characteristics influencing the implementation of a data-based decision making intervention. *School Effectiveness and School Improvement*, v. 28, n. 3, p. 443-62, 2017.

VISSCHER, A. J.; EHREN, M. *De eenvoud en complexiteit van Opbrengstgericht Werken* [The simplicity and complexity of data-driven teaching], 2011. Disponível em: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/07/13/de-eenvoud-en-complexiteit-van-opbrengstgericht-werken.html>. Acesso em: 20 nov. 2017.

WANG, Y. English Interactive Teaching Model which based upon Internet of Things. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER APPLICATION AND SYSTEM MODELING (ICCASM), 2010, Taiyuan. *Proceedings [...]*, IEEE, 2010, v. 13, p. 587-90.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, v. 265, n. 3, p. 94-104, set. 1991.

ZHANG, T. The Internet of things promoting higher education revolution. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA INFORMATION NETWORKING AND SECURITY, 4, 2012, Guangzhou. *Proceedings [...]*, IEE, 2012, v.1, p.790-3.

ZUIN, V. G.; ZUIN, A. A. S. A formação no tempo e no espaço da internet das coisas. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 37, n. 136, p.757-73, jul./set. 2016.



# CAPÍTULO 5

# QR CODE: POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS

APARECIDA DE FÁTIMA VILAS BOAS GUIDELLI

FERNANDA SANTOS ESTRADA

IVANI DA SILVA CARVALHO GUIMARÃES

MARIA MADALENA LOPES BUSCARIOLI

O código QR foi lançado em 1999 pela companhia Denso-Wave com o propósito de catalogar peças na indústria automobilística. No decorrer do tempo, o uso do código expandiu-se e, desde 2003, é usado para adicionar dados a telefones celulares através da câmera fotográfica. Atualmente, pode ser encontrado em várias revistas, campanhas publicitárias e em games como divulgação de mensagens e dicas de jogos; algumas empresas usam o aplicativo para disponibilizar aos seus usuários o acesso mais rápido ao conteúdo de seu *site*.

No Brasil, o processo de implementação e uso do *QR Code* foi mais lento se comparado a países em que a população possui maior poder aquisitivo, pois para o escaneamento dos códigos, era necessário o *tablet* ou o *smartphone*.

No entanto, o acesso a esses equipamentos vem crescendo no país: de acordo com o *site* Innovare Pesquisas, o número de aparelhos *smartphone* em uso no Brasil chegou a 168 milhões em maio de 2016; os jovens são os que mais utilizam aplicativos (APPs) e fazem quase tudo pelo celular, mesmo quando estão em frente a um computador.

A escola, agora, tem a missão de educar essa geração que faz questão de estar o tempo todo “conectada”. Como agir neste contexto tem sido um constante desafio ao educador: a cada dia, mais estados brasileiros formulam leis que proíbem o uso do celular em sala de aula, embasados na premissa de que ele causa prejuízos ao aprendizado porque se trata de uma constante distração. No entanto, alguns estudio-

sos acreditam que, em vez de proibir, as escolas poderiam fazer deste equipamento um aliado da aprendizagem, uma vez que o celular, hoje, além de instrumento de comunicação, é uma ferramenta de informação. Cabe, portanto, a reflexão: é possível fazer desta tecnologia e de seus diversos aplicativos aliados educacionais?

A equipe do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) de Rolim de Moura partiu do princípio de que, com criatividade e planejamento, é possível utilizar os vários aplicativos disponíveis no celular para aprender. O QR Code é uma possibilidade: ele permite ao professor criar códigos de *sites* com conteúdos ou notícias relevantes e elaborar atividades lúdicas instigadoras – uma vez que decifrar o que está contido no código já é interessante e, quando ele conduz a outros mistérios, é certo que aquela aula será diferente e estimulante. O QR Code pode remeter o aluno um vídeo interessante; ou, ainda, o professor pode criar o código com o *link* de vários *sites* e direcionar seus alunos ao material de pesquisa, evitando que eles acessem páginas que não sejam seguras ou confiáveis. Os QR Codes criados pelo professor podem ser compartilhados com os alunos de forma impressa, pelo WhatsApp, Facebook ou *e-mail*; desta forma, ensinar e aprender ultrapassa o espaço da sala de aula, pois o acesso ao código pode ser realizado não apenas na escola, mas no local de escolha do aluno, ou onde a internet funcionar melhor – muitas vezes, a conexão da escola não é viável.

Sendo assim, o QR Code possibilita a modalidade *mobile learning*, que funciona como mais um auxílio no processo ensino-aprendizagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Após leituras sobre o aplicativo e sua aplicação em algumas práticas pedagógicas, a equipe do NTE de Rolim de Moura fez uma pesquisa bibliográfica para levantar dados e informações mais precisas sobre o aplicativo QR Code. A partir das buscas, a equipe desenvolveu uma proposta exploratória qualitativa do aplicativo como recurso pedagógico. A pesquisa foi realizada por meio de oficinas e observações da prática efetiva do professor e dos alunos em sala de aula.

Para a etapa prática, foi necessário considerar que, além do sistema operacional Android, o público-alvo poderia estar com *smartphones* de outros sistemas, como IOS e Windows. Sendo assim, a proposta foi testada em vários sistemas operacionais, com o intuito de garantir a participação do público geral. Foram feitos vários testes de leitura e criação de códigos nos *smartphones*.

Na exploração dos caminhos, observou-se que, para a produção de material didático, o mais prático e rápido para os professores era criar os códigos no computador utilizando os APPs disponíveis nos navegadores Google Chrome e Firefox, os quais possibilitam a criação dos QR Codes – além de otimizar o tempo, o processo é muito mais confortável, já que, geralmente, é nestes equipamentos que os professores elaboram suas aulas.

As primeiras oficinas foram realizadas com os coordenadores dos Laboratórios de Informática Educativa (LIE), capacitando-os para o uso do aplicativo. Neste momento, a equipe pôde explorar mais possibilidades de uso e ouvir sugestões, pois os coordenadores estão mais próximos dos professores.

No Seminário Estadual de Tecnologia na Educação, em 2015, foi realizada uma oficina de QR Code para formadores dos NTEs de Rondônia, professores e alunos da educação básica inscritos e presentes no evento. Em 2016, as oficinas foram ofertadas para professores e alunos das escolas da Coordenadoria Regional de Educação (CRE) de Rolim de Moura e Alta Floresta do Oeste. Nestas oficinas, os participantes observaram o potencial pedagógico da ferramenta e puderam acrescentar mais sugestões de uso. Nas demais regionais, foram realizadas oficinas pelos formadores dos NTEs que participaram da capacitação e multiplicaram a proposta.

Em seguida, devido ao interesse e à participação de outros públicos, a oficina foi ofertada aos participantes do IV Seminário de Educação a Distância do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), em 2016. Os participantes foram instigados a criar códigos QR em seus *smartphones* ou *tablets*, para que percebessem as possibilidades pedagógicas do aplicativo no contexto educacional.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, as escolas estão tomadas por jovens com estilos, costumes e perspectivas diferentes: são os chamados “nativos digitais”. Neste cenário, alguns estudiosos resistem, enquanto outros acreditam que as tecnologias digitais devem ser pensadas e utilizadas em favor do ensino, e aproveitam as tecnologias educacionais como aliadas da educação. O novo, muitas vezes, assusta; mas aqueles que se arriscam em busca de caminhos diferentes e aproveitam as tendências da nova geração conseguem tirar proveito em favor de novas formas de ensinar e aprender.

Antes de defendermos ou não a ideia do uso dos celulares na prática pedagógica, é necessário entender como os jovens se sentem em relação ao uso do celular em sala de aula. Como eles o utilizam na escola, em sala, e para quê?

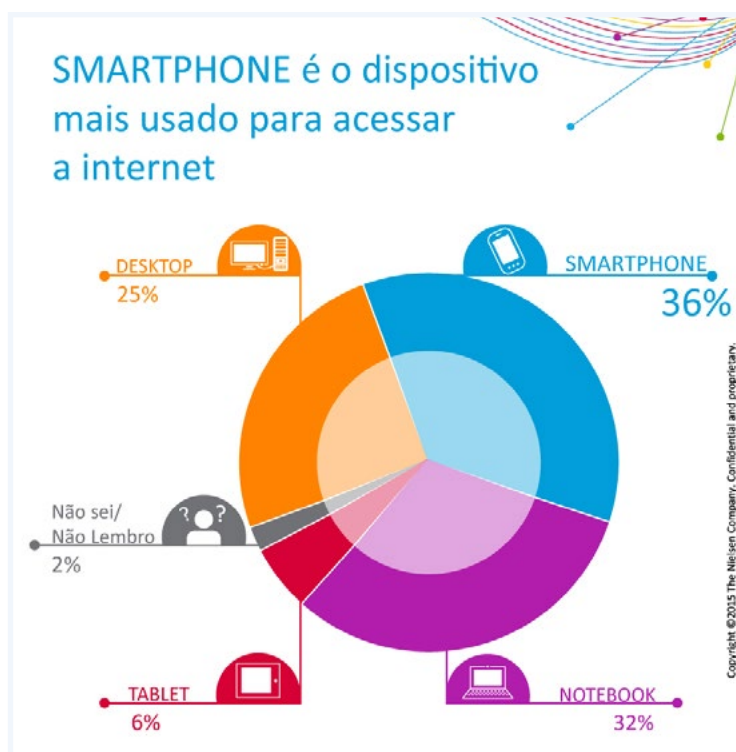


Figura1 – Infográfico demonstrativo sobre o percentual de uso do *smartphone* em relação a outras tecnologias.

Fonte: Mobile Report Nielsen IBOPE.

Ao observarmos o infográfico acima, percebe-se que o *smartphone* é o meio de comunicação mais usado pelos usuários para acessar a internet. Estudos comprovam que os usuários destes equipamentos são, em sua maioria, os jovens; os mais velhos preferem o computador e o *notebook*.

Sendo assim, o uso do *smartphone* em sala de aula tem uma conotação educativa, em que professores desenvolvem uma proposta didática e evitam os conflitos com os alunos. Assim, inserir o uso do aplicativo QR Code na prática pedagógica vem sendo uma experiência enriquecedora na CRE de Rolim de Moura, um trabalho gradativo de troca de experiências e resultados.

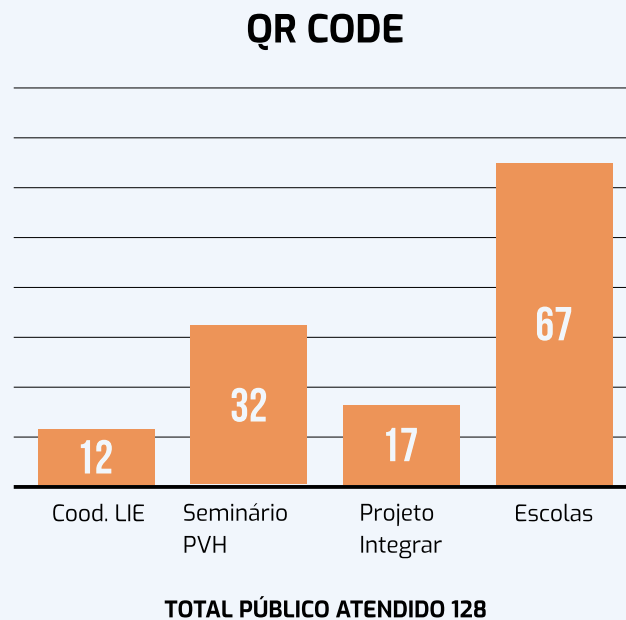


Figura 2: Gráfico com as formações realizadas em QR Code 2015/2016  
Fonte: Núcleo de Tecnologia Educacional Rolim de Moura

As formações iniciais foram destinadas aos profissionais da educação, com a inclusão de alguns alunos para análise da interação e do desenvolvimento da proposta. No ano de 2016, a professora Silvia Gomes, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Aluizio Pinheiro Ferreira, desenvolveu o projeto com

a turma sob sua regência, do 4º ano do ensino fundamental, com a parceria da escritora Ieda Oliveira (Rio de Janeiro) para a produção coletiva de um conto. A professora utilizou o aplicativo QR Code para estimular seus alunos na pesquisa sobre a autora e suas obras, e no estudo de imagens e textos que fizessem parte do universo literário produzido pela autora.

A professora criou o código dos materiais e organizou uma gincana na qual os alunos saíram em grupos pelas dependências da escola, em busca de pistas. Com o uso de celulares ou *tablets*, os alunos realizavam a leitura dos códigos com as informações codificadas, decifravam a resposta e seguiam para a próxima pista, até atingir o intento de coletar todas as informações sobre o trabalho da autora, lendo e analisando pequenos textos e imagens. As crianças foram organizadas em grupos de até três componentes, para garantir que pelo menos um dos integrantes tivesse um *smartphone*, resolvendo assim a questão de que nem todos possuíam o aparelho para desenvolver o trabalho.

No desenvolvimento da proposta, a professora registrou que a ferramenta foi de fácil utilização pelos alunos e empolgante, pois o mistério que envolvia decifrar os códigos os desafiou. O estagiário que acompanhou o projeto na turma relata que:

---

[...] pensar e realizar uma proposta pedagógica com o uso de recursos tecnológicos exige do professor criatividade, domínio tecnológico e principalmente traçar objetivos claros e planejamento de como alcançá-los, para que a aula não seja destituída de aprendizagem. [...] a escola possui os princípios metodológicos que transforma as informações em aprendizagem. [...] embora eu tenha contato diário com esse aplicativo, o utilizo apenas para acessar informações de extratos bancários, cupom fiscal, revistas entre outras, ainda não havia parado para pensar nas possibilidades pedagógicas desse recurso (TENÓRIO, Gabriel – estagiário UNIR/RM).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pensar na proposta de estabelecer uma possibilidade pedagógica para os aplicativos disponíveis nas tecnologias móveis, a equipe pretendia fazer deles aliados no processo de ensino-aprendizagem, apresentando aos participantes sugestões de atividades que possibilitassem o uso dos celulares e/ou *tablets* e seus aplicativos de forma educativa. Entretanto, na realização das oficinas, sobretudo nas que envolveram o público final – professores e alunos –, percebeu-se que a proposta foi seguidamente enriquecida.

Considera-se, a partir de então, que a utilização do *QR Code* na educação oferece uma interação dinâmica e criativa, dentro e fora de sala de aula, ultrapassando, na maioria das vezes, o ambiente escolar. O professor pode continuar direcionando e/ou orientando seus alunos, uma vez que os códigos por ele criados podem ser postados em *blogs*, páginas do Facebook, no *site* da escola, enviados via WhatsApp, *e-mail* ou outros caminhos, a fim de que os alunos, com seus aparelhos, registrem os códigos e, posteriormente, acessem *sites* confiáveis para suas pesquisas e estudos orientados. Os arquivos digitalizados ficam armazenados na memória do telefone e podem ser acessados assim que os alunos se conectarem à internet.

Outro ponto: uma proposta educativa com o uso do *QR Code* também favorece as atividades em grupo, promovendo a integração e o protagonismo dos alunos, uma vez que, para desenvolvê-las, não é necessário que todos os integrantes tenham o celular – as tarefas e atribuições podem ser divididas para todos os componentes da equipe.

Os professores podem dinamizar ainda mais as suas aulas ao incluir o *QR Code* nas atividades, pois por meio dele é possível transformar conteúdos, textos, infográficos, vídeos, *sites*, formulários e outros materiais em códigos. No ambiente escolar, a proposta favorece a interação extraclasse, que ocorre porque os códigos criados podem ser impressos ou não, anexados ao mural da escola ou em outros espaços – direcionando os alunos a pistas ou a mistérios a serem descobertos por mais de uma turma.

As possibilidades de uso dos aplicativos são várias; no entanto, envolvem planejamento e criatividade, para que não se use um recurso novo para fazer o velho – ou seja, para não continuar desenvolvendo questionários ou outros formatos de atividades que, ao longo do tempo, não se mostraram eficazes. Não se pretende, com isso, substituir nenhum processo de ensino-aprendizagem; pelo contrário: a tecnologia pode ser um elemento de interação que auxilie o discente na construção de seus conhecimentos.

Entretanto, ainda há obstáculos a serem superados; o maior deles é a internet. Em algumas escolas, ela não é suficiente; na maioria das vezes, não atende sequer a demanda administrativa. Uma conexão de qualidade é, portanto, um desafio; no planejamento de atividades com o uso desses aplicativos, é algo a se prever, a fim de superar essas barreiras. No caso da professora Silvia Gomes, ao planejar suas aulas, ela já criou os códigos necessários, o que possibilitou a concretização das propostas de trabalho, pois os discentes digitalizaram os códigos e saíram com seus celulares pelos espaços onde conseguiam um ponto com melhor sinal de WiFi. Salienta-se que na Escola Aluizio Pinheiro Ferreira, onde foi desenvolvido o trabalho com a turma, é disponibilizado um ponto de acesso à internet para uso dos alunos.

As tecnologias digitais podem ser grandes aliadas no processo de ensino-aprendizagem; elas permitem que professores e alunos criem novos ambientes e maneiras de aprender – são uma forma de otimizar o tempo reservado para aprender e ensinar, o que pode dar mais qualidade ao ensino, abrindo um leque de oportunidades. No entanto, vale ressaltar: elas são aliadas, um meio de interação, e não o todo neste processo; sendo assim, não podem nem devem ser encaradas como substitutas de nenhum método de ensino e aprendizagem.

Agradecemos aos coordenadores de LIE da CRE de Rolim de Moura, pela parceria na oficina realizada no Seminário Estadual Tecnologias na Educação, em 2015; à professora Silvia Gomes, pela oportunidade de estudo e acompanhamento de seu projeto “Aprendendo com Contos de Assombração e Mistério”, desenvolvido na EEEFM Aluizio Pinheiro Ferreira, em Rolim de Moura; à direção da EEEFM

Aluízio Pinheiro Ferreira, pelo apoio ao desenvolvimento do projeto no ambiente escolar; ao governo do Estado de Rondônia, por meio da Secretaria de Estado da Educação e da Coordenadoria Regional de Educação de Rolim de Moura; e ao IFRO, pela oportunidade oferecida à equipe do NTE de Rolim de Moura para a realização da oficina no IV Seminário de EaD.

## REFERÊNCIAS

INNOVARE PESQUISAS OPINIÃO + MERCADO. Número de smartphones no Brasil atinge 168 milhões. 19 mai. 2016. Disponível em: <http://www.innovarepesquisa.com.br/blog/numero-de-smartphones-brasil-atinge-168-milhoes/>. Acesso em: 11 ago. 2016.

NIELSEN. Smartphone é o dispositivo mais usado para acessar a internet. 19 jan. 2015. Disponível em: <http://www.nielsen.com/br/pt/insights/news/2015/Smartphone-e-o-dispositivo-mais-usado-para-acessar-a-internet.html>. Acesso em: 16 ago. 2016.

WIKIPEDIA. QR Code. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_QR](https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_QR). Acesso em: 11 ago. 2016.



**SOBRE OS AUTORES**

## ARIÁDNE JOSEANE FÉLIX QUINTELA

Mestre em Educação; especialista em Educação a Distância, Tecnologias na Educação, Mídias na Educação e Gestão Educacional; graduada em História. É professora do Instituto Federal de Rondônia (IFRO) na área de Ciências Humanas e Tecnologias no ensino básico, técnico e tecnológico nas modalidades presencial e a distância. Lidera o Grupo de Pesquisa em Educação a Distância (GPED/IFRO). E-mail: [ariadne.joseane@ifro.edu.br](mailto:ariadne.joseane@ifro.edu.br).

## WALACE SOARES OLIVEIRA

Doutorando em Ciência da Informação, mestre em Educação, especialista em Metodologia do Ensino com ênfase no Ensino Superior e em Desenho Instrucional e graduado em Ciências Sociais. É coordenador do núcleo regional da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e professor de Sociologia do Instituto Federal de Rondônia (IFRO) *Campus Guajará-Mirim*. E-mail: [walace.oliveira@ifro.edu.br](mailto:walace.oliveira@ifro.edu.br).

## LOURISMAR BARROSO

Mestre em História, especialista em Arqueologia da Amazônia, graduado em História e pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares Afro-Amazônicas da Universidade Federal de Rondônia (GEPIAA/UNIR). Professor do Projeto Ensino Médio com Mediação Tecnológica da Secretaria de Estado da Educação de Rondônia (SEDUC/RO). E-mail: [barrosolourismar@gmail.com](mailto:barrosolourismar@gmail.com).

## RWRSILANY SILVA

Mestranda em Administração, bacharela em Contabilidade e professora de Contabilidade no Instituto Federal de Rondônia (IFRO). E-mail: [rwrsilany.silva@ifro.edu.br](mailto:rwrsilany.silva@ifro.edu.br).

## **CLEICE PONTES**

Mestranda em Administração, bacharela em Direito e técnica em Controle Externo no Tribunal de Contas do Estado de Rondônia (TCE/RO). E-mail: [cleicepontes@gmail.com](mailto:cleicepontes@gmail.com).

## **RONILSON DE OLIVEIRA**

Mestre em Administração, bacharel em Administração e professor de Administração no Instituto Federal de Rondônia (IFRO). E-mail: [ronilson.oliveira@ifro.edu.br](mailto:ronilson.oliveira@ifro.edu.br).

## **JOÃO BATISTA T. DE AGUIAR**

Mestre em Administração, bacharel em Economia e professor de Economia no Instituto Federal de Rondônia (IFRO). E-mail: [joao.batista@ifro.edu.br](mailto:joao.batista@ifro.edu.br).

## **APARECIDA DE FÁTIMA VILAS BOAS GUIDELLI**

Pós-graduada em Tecnologias na Educação, atua na Coordenadoria Regional de Educação de Rolim de Moura (RO) – CRE/RM. E-mail: [vbguidelli@seduc.ro.gov.br](mailto:vbguidelli@seduc.ro.gov.br).

## **FERNANDA SANTOS ESTRADA**

Pós-graduada em Linguística Aplicada ao Ensino de Inglês, atua na Coordenadoria Regional de Educação de Rolim de Moura (RO) – CRE/RM. E-mail: [fefa.apf@gmail.com](mailto:fefa.apf@gmail.com).

## **IVANI DA SILVA CARVALHO GUIMARÃES**

Pós-graduada em Estudos Literários, atua na na Coordenadoria Regional de Educação de Rolim de Moura (RO) – CRE/RM. E-mail: [iscguimaraes13@gmail.com](mailto:iscguimaraes13@gmail.com).

## **MARIA MADALENA LOPES BUSCARIOLI**

Pós-graduada em Tecnologias na Educação, atua na Coordenadoria Regional de Educação de Rolim de Moura (RO) – CRE/RM. E-mail: [lenabuscarioli@gmail.com](mailto:lenabuscarioli@gmail.com).

## NOTA DE AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – *Campus* Porto Velho Zona Norte pelo aporte financeiro destinado à publicação desta obra.

# A ESCOLA, O DIGITAL, O ANALÓGICO

A confluência dos mundos

Com artigos que versam sobre o analógico e o digital na escola, esta obra é fruto do V Seminário de Educação a Distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) e reúne artigos resultantes de pesquisas acadêmicas sobre o tema que dá título ao livro. O evento congrega, anualmente, pesquisadores, estudantes, professores e interessados na educação a distância que se faz no Norte do Brasil, com especial atenção para Rondônia: o IFRO possui um parque tecnológico com capacidade de transmissão via satélite para todo Estado.

**ISBN 978-85-66530-86-5**