

**EDUCAÇÃO 3.0: PRÁTICAS PARA A INTRODUÇÃO DA SOCIEDADE  
COLABORATIVA À EDUCAÇÃO  
EDUCATION 3.0: PRACTICES FOR THE INTRODUCTION OF THE  
COLLABORATIVE SOCIETY TO EDUCATION  
EDUCACIÓN 3.0: PRÁCTICAS PARA LA INTRODUCCIÓN DE LA SOCIEDAD  
COLABORATIVA A LA EDUCACIÓN**

Alex Paubel Junger, Bruno Catellani Cãna, Diego Marinho Araújo, Marcelo Vianello Pinto,  
Luiz Henrique Amaral

Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil | Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil  
alexpaubel@hotmail.com

Recebido em: 30/08/2019 | Aceito em: 10/11/2019

**RESUMO**

Este artigo tem por objetivo analisar a relação da economia circular com recursos tecnológicos dentro da Sociedade 3.0. A humanidade e a tecnologia desenvolvem-se concomitantemente, porém altos níveis inovadores são alcançados sem real implementação em aspectos básicos. Ao direcioná-lo ao aspecto educacional chegamos, então, à Educação 3.0. Com a intenção de disseminar este conceito, o presente projeto discute problematizações e oportunidades bem como um modelo a ser seguido de forma a orientar, através da gestão, instituições e centros educacionais. Através de pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, foram obtidos resultados significativos, demonstrando a importância da transformação digital envolvendo colaboração e comunicação.

**Palavras-chaves:** Educação 3.0; Computação em nuvem; Ubiquidade; Colaboração.

**ABSTRACT**

This article aims to analyze the relationship of the circular economy with technological resources within the Society 3.0. Humanity and technology develop concurrently, but high innovative levels are achieved without real implementation in basic aspects. By directing it to the educational aspect we come, then, to Education 3.0. With the intention of disseminating this concept, the present project discusses problematizations and opportunities as well as a model to be followed in order to guide, through the management, institutions and educational centers.

Through exploratory bibliographic research, significant results were obtained, demonstrating the importance of digital transformation involving collaboration and communication.

**Keywords:** Education 3.0; Cloud Computing; Ubiquity; Collaboration.

## RESUMEN

Este artículo tiene por objetivo analizar la relación de la economía circular con recursos tecnológicos dentro de la Sociedad 3.0. La humanidad y la tecnología se desarrollan concomitantemente, pero altos niveles innovadores se alcanzan sin real implementación en aspectos básicos. Al dirigirse al aspecto educativo llegamos, entonces, a la Educación 3.0. Con la intención de diseminar este concepto, el presente proyecto discute problematizaciones y oportunidades así como un modelo a seguir para orientar, a través de la gestión, instituciones y centros educativos. A través de investigación bibliográfica de carácter exploratorio, se obtuvieron resultados significativos, demostrando la importancia de la transformación digital involucrando colaboración y comunicación.

**Palabras llave:** Educación 3.0; Computación en nube; Ubiquidad; Colaboración.

## 1. INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo cada vez mais conectado, integrado mundialmente por meio das novas tecnologias de comunicação e fácil acesso à internet. Bombardeados de informação e novas tecnologias, dispositivos que, até então tinham um único propósito, passaram a ser modernizados, entretanto, tais melhorias não transformaram apenas os objetos, modificaram também a nossa forma de viver devido à necessidade de nos adaptarmos e atendermos à demanda do mercado (BATISTA, 2015).

A educação no Brasil, desde sua origem passou por quatro tendências de destaque:

- Tendência Pedagógica Jesuíta – aproximadamente 1530 (LUIZ, 2012);
- Tendência Pedagógica na Educação Nova – a partir de 1920 (LUIZ, 2012);
- Tendência Pedagógica no Período Militar – a partir de 1964 (LUIZ, 2012);
- Tendência Pedagógica da Redemocratização – a partir de 1985 (LUIZ, 2012);

Os estágios da educação, entretanto, são divididos em três:

- Educação 1.0: Ensino relacionado a vida, como agropecuária, tecelagem, artesanato, culinária. Não foi muito difundido no Brasil devido a colonização tardia. Caracterizado também pelo surgimento das universidades no século XII (LARROCA, 2013).
- Educação 2.0: Ensino voltado para o trabalho em fábricas. É a base da educação que conhecemos atualmente em todo o mundo, onde desenvolve-se as habilidades do aluno para ser capaz de aplica-la a um mercado cada vez mais exigente. Esses princípios ainda são os mais comumente encontrados nas escolas contemporâneas (LARROCA, 2013).
- Educação 3.0: Estamos ainda em um momento de transição para este estágio. Caracteriza uma nova concepção de como ensinar, do que ensinar e com o que ensinar, com o intuito de desenvolver novas habilidades que não são estimuladas atualmente. Com grande foco à coletividade e a ubiquidade (LARROCA, 2013).

Segundo pesquisa desenvolvida pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), Comitê Gestor da Internet (CGI) e Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC) realizada com alunos do nível fundamental e médio, revela que 88% dos alunos têm acesso a computador em casa (*desktop*, *laptop* ou *tablet*) e 87% dos alunos possuem acesso à internet (CETIC.BR);

Justamente com a introdução do novo conceito de educação 3.0, o ensino no Brasil e no mundo está sofrendo uma nova tendência, a tendência ao aprimoramento tecnológico dentro das instituições de ensino, de forma a modificar as metodologias de ensino, juntamente com as ferramentas utilizadas que consomem, anualmente, diversos recursos em grandes quantidades e que, geralmente, não são reciclados ou reutilizados. E com esse objetivo em mente, algumas práticas devem ser adotadas a fim de, preservar em grandes proporções os recursos gastos com o setor.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. O Processo Kraft de papel e cellulose

O principal processo químico de produção de papel, e também predominante no Brasil, é o *Kraft* que trata a madeira em cavacos com hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S), que dissolve a lignina, ou seja, a macromolécula da planta, liberando a celulose como

polpa de papel com maior qualidade. Esse processo, em especial, é potencialmente nocivo ao meio ambiente dada a poluição atmosférica por conta da emissão de dióxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio, material particulado e compostos orgânicos tóxicos (cloro e sulfetos de hidrogênio). Outra etapa prejudicial deste processo é o licor negro que é produzido pela dissolução da lignina da madeira. Este licor deve ser tratado adequadamente devido a seu grande poder de geração de efluentes com alta demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, cor e sólidos suspensos, e baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Alguns desses fatores diminuem a luminosidade da água, prejudicando a fotossíntese local, o que altera toda a cadeia alimentar em questão, já que afeta sua base (os produtores) (MENDES et al., 2013, p. 9).

Além dos fatos já citados acima, o processo é um dos que mais utiliza água e energia. Considerando a fabricação de 1 tonelada de papel (4,68g/folha = aprox. 213675 folhas ou aprox. 427 resmas de 500 folhas) consome cerca de 50m<sup>3</sup> de água (em circuito fechado) e 3125 kW/h de energia elétrica (MENDES et al., 2013, p. 9).

## 2.2. CICLO PDCA

O Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) se trata de uma ferramenta de gestão muito conhecida que possui a função de garantir que a empresa organize, controle e aprimore seus processos e produtos de forma contínua. Esse ciclo foi criado por Walter A. Shewart, em 1930, mas se tornou conhecido quando William Edward Deming, um respeitado consultor de gestão de qualidade, o propagou pelo mundo (BEZERRA apud MARTINS, 2014).

Cada uma de suas etapas são descritas abaixo:

- **P (*Plan*):** Planejar é a primeira etapa do ciclo. Aqui são estabelecidos os objetivos, um projeto com base nas diretrizes da empresa e os métodos a serem seguidos. Então é feita a identificação da viabilidade e os problemas passam por uma ação corretiva. Basicamente é o desenvolvimento de um plano de ação (BEZERRA apud WERKEMA, 2014).
- **D (*Do*):** A segunda etapa trata de colocar o planejamento em prática, isto é, executar e seguir à risca o plano de ação previamente elaborado. No caso, com a condução do plano, as mudanças no processo e as observações sobre o mesmo, devem ser coletadas para futuras melhoras, já que se trata de um ciclo contínuo (BEZERRA apud WERKEMA,

2012)

- *C (Check)*: Nessa etapa deve-se avaliar o que foi efetuado, trazendo comparações e identificando as diferenças entre o que foi planejado e o que foi executado. Sendo assim, conseguimos observar se foram alcançados os objetivos ou não, coletando informações relevantes no caso da repetição do plano atualizado (BEZERRA apud WERKEMA, 2012).

- *A (Act)*: É a realização da retroalimentação, ou ações corretivas, que visam a correção das falhas encontradas durante o processo. É nessa etapa que o ciclo reinicia dando continuidade ao processo de melhoria contínua. Resumindo, é através da análise crítica que se estabelece um plano de ação definitivo para implementação das atividades a serem executadas (BEZERRA apud WERKEMA, 2012).

Utilizando o PDCA é possível obter a melhoria constante dos processos dentro de uma unidade, e utilizando a economia circular é possível expandir essa melhoria no que se refere a controle de recursos.

### 2.3. ECONOMIA CIRCULAR

“Repensar o uso de materiais, respeitando os limites físicos do planeta, é fundamental para desenvolvermos uma economia regenerativa e restaurativa. E as empresas têm um papel fundamental na economia circular, seja a partir de mudanças culturais e de processos internos, seja influenciando sua cadeia de suprimentos. Dessa forma, otimiza-se a produção, a gestão do capital natural existentes e a construção de um novo paradigma econômico” já diria Marina Grossi, Presidente do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) (MACARTHUR FOUNDATION, 2017, p. 5).

O conceito de economia circular constitui uma resposta ao desejo e necessidade de um crescimento sustentável no contexto da pressão crescente que a produção e o consumo exercem sobre o ambiente e os recursos mundiais (COMISSÃO EUROPEIA, 2017, p. 1).

A melhor forma de entender o conceito de economia circular consiste em analisar os sistemas naturais vivos que funcionam perfeitamente pelo fato de cada um dos seus componentes se encaixar no todo, e nesse caso existe a substituição de recurso que gera males desde sua fabricação até o descarte em grande volume, por equipamentos que podem retornar às fábricas no processo da logística reversa e ainda não gerar lixo físico por armazenar arquivos

em nuvem, tornando os produtos residuais praticamente inexistentes (COMISSÃO EUROPEIA, 2017, p. 1).

#### 2.4. LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é um ramo da logística que consiste em ter o compromisso de retornar com o produto que foi utilizado e não tem mais vantagem de uso, uma vez que este não serve mais para atender aos objetivos para o qual fora programado, independente do motivo. Tornou-se então impossível ignorar os reflexos que o retorno dessas quantidades crescentes de produtos pós-consumo causa nas operações empresariais (ANDRADE apud LEITE, 2014).

Empresas como Apple, HP e Phillips já aderiram a causa. No caso da Phillips o processo é menos rigoroso pois as pilhas e baterias que retornam só são encaminhadas ao destino ambiental correto e não transformadas em novos produtos. Já Apple, uma das maiores companhias de tecnologia do mundo, implementou uma iniciativa de logística reserva que deve inclusive garantir a venda de produtos novos. Os clientes da empresa podem levar seus aparelhos Apple antigos para serem avaliados por funcionários especialistas em qualquer uma de suas lojas nos Estados Unidos. Depois de avaliado o cliente recebe então o valor do aparelho em forma de crédito para comprar qualquer produto na loja oficial, então os aparelhos devolvidos são encaminhados para o setor de reciclagem da empresa (ANDRADE apud LEITE, 2014).

#### 2.5. CLOUD COMPUTING

Os dados gerados são armazenados em uma tecnologia conhecida como *Cloud Computing* (Computação em Nuvem). Uma nuvem nada mais é do que um servidor hospedado na *Internet* que tem como finalidade disponibilizar um ambiente de armazenamento e processamento de dados via Internet oferecendo segurança e economia. Sendo assim, a computação em nuvem pode ser resumidamente definida, como um paradigma de infraestrutura que permite o estabelecimento do sistema de software como serviço. (ANDRADE et al., 2015).

O acesso aos dados pode ser feito através de qualquer dispositivo que tenha conexão com a *internet*, como exemplifica a imagem abaixo:



Figura 1- Computação em Nuvens. Fonte: [hautesecure.com/tag/cloud-computing](https://www.hautesecure.com/tag/cloud-computing), 2018.

## 2.6. COMPUTAÇÃO UBÍQUA

A presença da computação atualmente é totalmente difundida e muitas vezes se faz necessária em nossas vidas. A ubiquidade, ou seja, o fato de estar concomitantemente presente em toda parte já havia sido prevista em relação a computação por Mark Weiser em 1991, quando inicialmente os sistemas estimularam o uso do computador com intuito de interação, colaboração e cooperação. Alguns anos de evolução bastam para o surgimento de computadores portáteis, trazendo ao usuário o privilégio da mobilidade juntamente com as redes de comunicação sem fio. A introdução de sistemas de localização, sensores, sistemas de identificação, perfis de usuários e plataformas ubíquas de *softwares* finalizam a computação como conhecemos hoje, adicionando a capacidade de obter dados do ambiente em que se encontra e utiliza-los para construir algoritmos que beneficiem o cliente, temos a computação ubíqua (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011).

Tecnologias como *Internet of Things*, *Big Data* e *Cloud Computing* são indispensáveis para que a visão de Weiser se torne realidade, e foram criadas para nos auxiliar. Portanto, é possível perceber que existe uma liga de três atributos: adaptação, comunicação e interação, da máquina para com o homem e do homem para com a máquina (SESSO, 2017)

As aplicações são diversas, no entanto sempre voltadas à sociedade, sendo aqui implementada em educação a efetividade pode ser comprovada quando a interação do sujeito

com um espaço físico específico não seria necessária o que evita problemáticas decorrentes como interrupções, barulhos, condições climáticas, iluminação e quando a adequação de tempo é feita unicamente por quem usufrui (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2011)

## 2.7. SOCIEDADE 3.0

No final do século XVII, o mundo passou pela Revolução Industrial. Então em volume considerável pessoas migraram do ambiente rural para viver nas cidades e trabalhar nas fábricas, em busca de melhores situações financeiras. A necessidade de capacitar essas pessoas para o mercado de trabalho trouxe a chamada educação 2.0, e como a evolução da sociedade está direta e completamente ligada a educação, tanto de base quanto moral, as características sociais de individualismo e tarefas mecanizadas não somente eram, e ainda são, apresentadas como também ensinadas (LARROCA, 2013).

Hoje em dia, os empregadores buscam profissionais habilidosos, com pré-disposição para o trabalho em equipe, com visão ampliada, conhecimento de mercado, iniciativa, espírito empreendedor, persistente, otimista, responsável, criativo e disciplinado. Ou seja, um profissional que só poderia ser uma exceção do sistema de educação que visa reproduzir mão de obra pouco qualificada (BATISTA, 2004, p.11).

Com um novo modelo de formação espera-se que as pessoas sejam capazes de solucionar problemas inéditos, e que façam isso de forma colaborativa. Espera-se também que o profissional seja capaz de utilizar a informação digital que chega a ele em tempo real através de dispositivos de comunicação e aplicar esse conhecimento à solução dos problemas, que saibam trabalhar junto a pessoas de outras faixas etárias, de outras gerações, com estilos e formações culturais diversificadas, bem como a ser proativo em distribuir tarefas entre as equipes, de modo que cada um execute uma atividade diferente, mas com a finalidade de atingir um objetivo comum, e é sobre isso que se trata a sociedade 3.0 (LARROCA, 2013).

## 3. PROBLEMATIZAÇÃO

Segundo Rui Fava (2012), a maioria dos educadores não entendem claramente o significado do termo inteligência e o confundem com o volume de informação retida ou com competências e habilidades mentais, contudo, em 1994, a *Mainstream Science on Intelligence*

publicou no *Wall Street Journal* uma definição de inteligência baseada em sua origem etimológica (do latim: *intelligere* – entender, compreender), sendo ela: capacidade mental geral que envolve a habilidade de raciocinar, planejar, resolver problemas e pensar de forma abstrata, compreender ideias complexas, aprender rápido e aprender com a experiência (FAVA, 2014, p. 63).

James Robert Flynn (1934), pesquisador pela Universidade de Otago, Nova Zelândia, identificou, em suas pesquisas que, o desempenho médio nos testes de QI (quociente de inteligência) tem aumentado, ao redor do mundo, cerca de 20 pontos entre as gerações. Tal fenômeno foi nomeado “Efeito Flynn”. A partir desse efeito é seguro afirmar que as habilidades mentais dos estudantes de hoje seriam suficientes para alcançar grandes resultados em testes de QI do século anterior (FAVA, 2014, p. 64).

Para Flynn, a identificação de uma geração maior quociente de inteligência, não caracteriza uma geração mais inteligente. Em entrevista realizada pelo jornal *The Guardian* em 2012, Flynn explica que, apesar de ser um fator predominante, o QI não é definido apenas pelos genes, mas é também fortemente afetado pelo ambiente em que vivemos. Ao responder essa pergunta, o pesquisador cita o Brasil entre os principais países com aumento de QI e um dos maiores em desenvolvimento a conquistar grandes espaços no cenário científico internacional (TUCKER, 2012).

Essa variação do QI é causada muitas vezes pela mudança do foco específico da geração. Para a geração Y, o foco era o trabalho nas indústrias e empresas, de forma que as habilidades desenvolvidas eram voltadas para a rápida resolução de problemas e raciocínio matemático. Já a geração Z tem uma mente voltada para a criatividade (FAVA, 2014, p. 64).

Outra principal preocupação é o profissional educador. Um grande fator que impede o avanço tecnológico nas instituições é o receio de que estes profissionais sejam substituídos pelos computadores, que segundo Paula Idoeta (2014) é o contrário do ideal. Para ela, a melhor maneira de se integrar a tecnologia aos centros de ensino é utilizando-as de forma a agregar valor ao trabalho. Segundo documento publicado pela Unesco em 2014 em fórum realizado em São Paulo sobre a educação, a forma mais comum de representação da educação 3.0, que encontramos, é justamente a representação de uma máquina substituindo o professor, contudo, os resultados encontrados são sempre “pobres”, prejudicando mais os alunos (IDOETA, 2014). A pesquisa realizada pela Cetic e pela NIC em 2016, referente aos indicadores de educação no Brasil, revela que, em média, 52% dos professores, até o ensino médio, utilizaram

o computador e a internet para aulas expositivas, esse número cai para 42% ao analisar o número daqueles que solicitaram trabalhos em grupo através de plataformas digitais e este número só diminui à medida que se analisa outras áreas. Estes números indicam que os docentes não estão preparados, ainda, para a inserção de plataformas digitais ao ensino (CETIC.BR).

A tecnologia de informação não altera o que aprendemos, e sim como aprendemos. O processo de ensino torna-se cada vez mais coletivo, e conseqüentemente, usufruir dessa coletividade torna-se prioridade ao ensino. Segundo o francês Pierre Lévy o surgimento das ‘comunidades de conhecimento’ permitirão maior poder agregado às melhorias das práticas de ensino-aprendizagem. A ‘comunidade de conhecimento’ é formada por docentes e dirigentes de modo a tornar-se um local para discussão e desenvolvimento coletivo, ao estimular o individual por meio de produção mútua. E a partir desse conceito, tem-se o grande enfoque da sociedade 3.0 inserido nas instituições: O mundo colaborativo (FAVA apud. LÉVY, 2014, p. 86).

Em seu auge, as redes virtuais estão por toda a parte, de diversas maneiras, em diversas plataformas com diferentes objetivos. A população mundial é estimada em 7,5 bilhões e, segundo pesquisa realizada pelas empresas *Hootsuite* e *We Are Social*, mais de 3,8 bilhões de pessoas já possuem acesso à internet (51%) enquanto que 3,1 bilhões estão conectadas à, pelo menos, uma rede social, correspondendo a 40% da população mundial. As três maiores redes utilizadas, que são respectivamente: *Facebook*, *Youtube* e *Whatsapp* são responsáveis por mais de 2,07 bilhões de contas correspondendo a 76% do total (SUMARES, 2017).

Segundo o pesquisador Peter Anders, vivemos em duas realidades diferentes, a *online* e a *off-line* que, entretanto, não são completamente separadas. Para ele nós habitamos esses dois mundos simultaneamente, o que permite elementos da virtualidade no cotidiano e permite, também a experiência de estar entre as duas a partir dos dispositivos móveis e das redes digitais (SOUSA, 2016).

É fundamental não confundir rede social com rede digital e mídias sociais. O segundo refere-se à espaços abertos a temas diversos onde pessoas podem compartilhar conteúdos, se relacionar etc. A rede social é caracterizado por um ambiente em que as pessoas se relacionam através de um interesse em comum, podendo-se citar o *LinkedIn*, uma rede voltada para a vida profissional (FAVA, 2014, p. 85).

#### 4. METODOLOGIA

O projeto parte do segmento científico da pesquisa como modo de desenvolvimento, este que segue o caminho da dúvida sistemática e metódica, evidenciando sempre os questionamentos para ocupar-se do que é e não do que deve ser (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007, p. 28).

O método científico aproveita, não apenas os processos mentais e de dedução, mas também a observação, a descrição, a comparação, a análise e a síntese. “Em suma, método científico é a normal geral, tácita ou explicitamente empregada para apreciar os méritos de uma pesquisa” (CERVO; BERVIAN; DA SILVA apud NAGEL, 2007, p. 28).

Segundo a classificação de Lakatos e Marconi (1988, p. 170), o a pesquisa tem caráter observatório não-participante, onde o pesquisador, deliberadamente mantém-se como expectador, sem envolver-se com o objeto de estudo.

Sobre o tipo de pesquisa, corresponde à uma pesquisa bibliográfica, que procura explicar um problema através de artigos, livros e publicações e envolve a busca do domínio do estado da arte sobre determinado tema (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007, p. 60).

Partindo desse princípio o projeto busca desvendar os conceitos por trás da evolução tecnológica na educação que acontece ao redor do mundo, em países desenvolvidos, e descrever o processo de transformação, desmistificando conceitos errôneos e possibilitando uma reflexão sobre as condições necessárias para que ocorram.

## 5. DISCUSSÃO

Na educação 3.0, o estudante não pode ser controlado. Não pode sentir-se preso à um padrão ao qual deve seguir. Ele deve ser, portanto, gerenciado, de forma, a sentir-se capaz de buscar uma forma de aprendizado própria para a qual melhor se adapta. O professor continua a ser o centralizador do conhecimento, o coordenador que guia o aluno. Os meios de ensino-aprendizagem não se tornam obsoletos necessariamente, o que deve se modificar são as ferramentas utilizadas, através da introdução de novas tecnologias em sala de aula. Na nova geração, os estudantes não são mais isolados, se tornaram mais ativos e cooperativos, mesmo dentro de um ambiente virtual. (FAVA, 2014, p. 80).

De acordo com o representante da Unesco para educação, Francesc Pedró, estamos seguindo o caminho errado para a utilização da tecnologia integrada ao ensino. A metodologia usada é a clássica representação do educador sendo substituído por computadores, ou seja: existe uma tecnologia, como posso aplicá-la à educação? Para Pedró, esse caminho resulta em falhas e situações onde a qualidade das aulas se perdem. O ideal é, com ajuda de pesquisas aos próprios docentes, quais os principais problemas enfrentados e quais dificuldades representam maior ameaça para a efetividade do ensino, e a partir desses resultados, pensar em como aplicar alguma tecnologia existente ou adaptar uma que sirva à resolução das causas (IDOETA, 2014). “A mera presença dos objetos técnicos em sala de aula não significa necessariamente inovação. Pode até ser um grande retrocesso. O computador sozinho não faz nada”, afirma Edvaldo Couto (2013), ele acrescenta que a Educação 3.0 no mundo colaborativo no Brasil só será aplicável quando problemas como a falta de infraestrutura (COUTO, 2013).

Um estudo realizado na Colômbia, com estudantes do 7º e 8º ano, revelou que, utilizar recursos visuais para explicação de conceitos mais abstratos, resultou em uma melhora de 81% no entendimento do conteúdo. Algumas das principais necessidades dos alunos até o nível médio, em relação ao aprendizado, é entender resultados físicos e matemáticos bem como detalhes das ciências microscópicas. Com a utilização de softwares específicos para a plotagem de gráficos, pode-se demonstrar qual o significado de um resultado obtido, utilizando simuladores de leis físicas, é possível de representar os efeitos estudados e calculados em aula e ainda, a partir de modelos em 3D virtuais é torna-se mais simples a explicação e de elementos que não podemos enxergar a olho nu. Esses são apenas alguns benefícios que podem resultar da tecnologia, entretanto, sem alterar amplamente qualquer metodologia de ensino (IDOETA, 2014).

A educação 3.0 traz a tecnologia como forma de estimular a troca de conhecimento e aumentar a eficiência das tarefas propostas e executadas, resultando em maior tempo hábil para sanar dúvidas e realizar um detalhamento maior, dentro dos limites, ao assunto. Nesse contexto a sala de aula passa a ser qualquer ambiente onde pessoas se reúnam, se conectem e colaborem com o objetivo de apreender (BOPPRÊ, 2013).

Segundo a Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), no primeiro bimestre de 2013, houve um aumento de 2,8% na produção de celulose no Brasil, se comparado ao mesmo período do ano anterior. E em relação à produção do papel propriamente dito, o aumento foi de 1,6%. Nesse ano a produção foi de 1,7 milhões de toneladas de papel. Em 2017 o valor divulgado, pelo órgão, foi de 9,3 milhões de toneladas de papel produzido, colocando

o Brasil como terceiro país em produção de papel e celulose. Dados como estes indicam que, apesar de vivermos numa intensa era digital, o consumo de papel continua expressivo e, ao contrário das expectativas, aumentando. No ponto de vista econômico, é um fato bem visto, entretanto, do ponto de vista ambiental, essa intensa produção é responsável por diversos impactos ambientais de grande porte através do processo chamado de *Kraft* (MENDES et al., 2013, p. 9).

Em levantamento da quantidade de papel A4 gasto em por instituições de ensino em diferentes níveis, foram identificados os seguintes gastos conforme ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de papel A4, água e energia gastos por instituições de ensino.

Nível	Ano	Folhas gastas (aprox.)	Água gasta (m <sup>3</sup> )	Energia gasta (kW/h)
Infantil	2017	25.000	05,85	365,62
Fundamental e médio	2017	116.000	27,14	1.696,50
Superior	2013	1.905.000	445,77	27.860,65

Fonte: Produzido pelos autores, 2018.

- Infantil: - Centro de Educação Infantil Borboleta, Tubarão, RS; (Pequeno porte).  
- Anônima, São Bernardo do Campo, SP; (Médio porte).
- Fund. /Médio: - Anônima, São Caetano do Sul, SP; (Pequeno porte).  
- Anônima, São Bernardo do Campo, SP; (Médio porte).
- Superior: - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG. (Grande porte).

Dessa forma, é possível notar que a quantidade de recursos gastos é exorbitante, considerando apenas folhas A4 gastas. Ao considerarmos materiais utilizados pelos alunos como, cadernos, agendas, livros e apostilas, esse índice aumenta em muitas vezes. Ao utilizar os meios digitais, para transmissão desses dados, como a publicação dos materiais e entregar de trabalhos e atividades por meio de um *tablet*, pode-se reduzir esses números significativamente.

Apesar dos produtos estarem sendo frequentemente atualizados e melhorados, existem pontos que devem ser observados com cuidado, como o caso da obsolescência planejada. Este termo começou a se difundir no início de 1690, quando Nicolas Barbon comentou sobre a constante mudança do mundo da moda, encorajando a população a comprar roupas novas, pertencentes a tendência do momento, e a se livrar das roupas antigas, permitindo assim, que o capital se movimente, porém, levando as pessoas a gastarem mais (KEEBLE, 2013, p. 11).

No mundo tecnológico não é diferente, empresas tendem a construir aparelhos que são planejados a mostrar defeitos depois de um determinado tempo, ou mudam a infraestrutura de algum de seus aparelhos e componentes para que os consumidores precisem adquirir novos produtos e abandonem os outros, tornando-os obsoletos. Um exemplo dessas empresas é a Apple, que foi criticada pelo baixo desempenho mostrado das baterias do *smartphone* 'iPhone 5' depois de um determinado tempo. A mesma também foi alvo de críticas ao trocaram seus carregadores com entradas de 32 pins para um carregador 19 pins (KEEBLE, 2013, p. 30).

Essa obsolescência planejada, apesar de girar a economia, faz com que mais dejetos sejam criados. Cabe então a empresa descobrir um jeito de se aproveitar desta troca frequente de aparelhos e obter as peças antigas para reaproveita-las em outros fins.

Um estudo aprofundado sobre a fabricação de dispositivos móveis (*smartphones e tablets*), disponibiliza os dados sobre as pegadas ecológicas deixadas por sua fabricação (dispositivo e embalagem). Para a produção de um dispositivo gasta-se cerca de 12,76 m<sup>3</sup> de água e utiliza-se 18 m<sup>2</sup> de terra para extração dos recursos minerais e naturais. Entretanto, segundo pesquisa da Trucost, empresa que calcula os custos ocultos do uso insustentável dos recursos naturais, identificou que as embalagens foram responsáveis por mais de 50% da pegada deixada, embalagens essas que, em sua maioria,

são feitas à base de celulose, utilizando aproximadamente 40% da água envolvida no processo e metade da área de terra necessária (ECYCLE.COM.BR).

Os *tablets* estão rapidamente ganhando espaço na esfera de ensino por serem mais leves, práticos de carregar e baratos em relação aos *laptops*. O documento publicado pela Unesco em 2014 prevê o uso destes dispositivos, seja de propriedade pessoal, ou emprestado pelas instituições, como uma tendência em um futuro próximo (IDOETA, 2014).

Em estudo realizado pela BBC Brasil, foram identificadas 10 tendências à serem implementadas na educação nos próximos anos, elas são: Agregar valor ao trabalho do professor em vez de substituí-lo, Melhorar processos, sem precisar mudá-los radicalmente, *tablets* estão ganhando o espaço de *laptops* e *desktops*, Pensar na internet além dos sites de buscas e das redes sociais, Fazer conexões com o mundo real, Estimular criação, cooperação e interação, Pensar em novas formas de avaliar os alunos, Usar *games* em favor do aprendizado, Customização e personalização, Planejamento é chave. Através desses pontos é possível ter uma visão geral do processo a ser seguido e das ações necessárias para a habilitação do novo modelo. “O valor fator característico dessa revolução consiste na importância assumida pela programação do futuro por meio de um novo modo de promover a educação, que se vale da informação, tecnologia, digitalização e novos meios de comunicação” (FAVA, 2014, p. 101).

## 6. APLICAÇÃO

Aproveitando-se da discussão apresentada acima, é importante citar uma maneira organizacional que habilite pessoas e instituições interessadas a aderir ao novo modelo de ensino que está se popularizando. Com esse fundamento, o PDCA é uma forma simples de apresentar esse planejamento. Abaixo, os quatro pontos fundamentais do PDCA serão esclarecidos baseando-se no objetivo proposto.

P (*Plan*): Planejar, inclui estabelecer metas, então o grande objetivo é realizar um sistema que possa ser implementado, de tal forma a possibilitar uma instituição de ensino à integração, agilidade, economia de recursos, visão de futuro e transmissão de conhecimento. A integração dependerá de como o sistema será aplicado, entretanto, se

os dispositivos forem conectados a um único serviço, com um servidor central, os dados coletados poderão ser disponibilizados à administração escolar sempre que requisitados, isso inclui registros de discentes, docentes, coordenadores etc. Recados e lembretes, ou até mesmo informações podem ser transmitidos de um setor para o outro, mantendo-os sempre atualizados (FAVA, 2014, p. 104).

Para alcançar a economia de recursos, inicialmente, um grande investimento deverá ser feito, no entanto, a longo prazo, seus benefícios são colhidos, o trabalho daqueles que estão presentes na instituição de ensino é otimizado e o tempo decorrente em execuções de tarefas diminui. Além desse fator, é necessária a análise no fornecedor dos equipamentos eletrônicos utilizados, para garantir que a o retorno e a reutilização, a partir da logística reversa, será efetiva. Já com todos os requisitos físicos devidamente encaixados no cronograma e no orçamento do plano, também se faz fundamental o treinamento e capacitação dos profissionais que destinados ao uso desses dispositivos. Para garantir a qualidade dos processos, esses profissionais precisam aprender a lidar com o software e também com o hardware, de maneira rápida e simples (FAVA, 2014, p. 104).

A transmissão de conhecimento é essencial, mas o método de ensino pode ser posto em discussão a fim de tomar novas proporções. Com disponibilidade tecnológica, qual seria a melhor maneira de apresentar as matérias aos estudantes? Brougère considera que a esfera lúdica, em um plano emocional, é revitalizadora tanto quanto mediadora da aprendizagem, que, por sua vez, possibilita a criação. Também reflete que a resistência ou a incapacidade de participar de alguma atividade revela um Eu enunciado por temores que pode inibir o pensamento e o desenvolvimento psicoemocional e relacional (BROUGÉRE, 1998).

Dessa maneira, todos as metas e métodos são primeiramente estabelecidos, trazendo um plano com estimativas de tempo e recursos.

D (*Do*): Hora de executar e seguir à risca o plano de ação previamente elaborado. Fazer pesquisa de valores, entrar em contato com o fornecedor mais adequado, adquirir produtos e softwares, realizar treinamentos e explicar metodologias fazem parte desta etapa. O uso de todos os fatores será testado nessa etapa, então todas as funcionalidades devem ter seus sucessos e falhas em registro para que as futuras melhorias possam ser feitas (FAVA, 2014, p. 106).

C (*Check*): Checar e comparar os objetivos com os resultados. É imprescindível para que seja possível adaptação do padrão de entrada. Já que o PDCA é um ciclo, quando um objetivo não foi cumprido por qualquer que seja o motivo, é preciso alterá-lo de tal forma que não volte a ocorrer. Assim, em repetição, este objetivo será concluído. (FAVA, 2014, p. 106).

A (*Act*): Essa etapa é extremamente importante e consiste na retroalimentação, ou ações corretivas, que visam a correção das falhas encontradas durante o processo. Em uma rede de ensino, as falhas cometidas em uma unidade, precisam ser rapidamente corrigidas no plano para que não se repita nas demais. Dessa forma, a cada implementação o plano se desenvolve e cresce, tornando-se potente e aumentando suas probabilidades de êxito (FAVA, 2014, p. 106).

## 7. CONCLUSÃO

Seguindo a discussão apresentada, podemos perceber que há benefícios e adversidades com a transição do modelo de educação para um modelo mais integrado a modernidade e a tecnologia. Nesta situação, o principal aspecto a ser detalhadamente analisado é a questão dos benefícios gerados, para o meio ambiente e para os estudantes, tanto em conhecimento quanto em agilidade, capacidade de pensamento e solução de problemas.

Implementando a Educação 3.0, essa e as próximas gerações poderão aprender com o que mais usam em seu dia a dia: a internet. Equipamentos eletrônicos estão a caminho da ubiquidade, tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, mostrando que se tornaram necessários à vivência e socialização. Hoje, existe uma vontade crescente de buscar informações de forma instantânea e na palma de suas mãos, portanto, aplicar isso à educação nada mais é do que usar todo esse mundo tecnológico a nosso favor.

A busca da informação é incessante e se intensifica a cada novo conceito trabalhado. O mercado de trabalho está cada vez mais aquecido e buscando novos talentos, portanto, a próxima geração a iniciar seus estudos, será cobrada muito mais fortemente em comparação com as gerações atuais.

O investimento inicial comparado ao benefício que computadores e *tablets* trazem é quase imperceptível quando abstraímos que a computação em nuvem armazena arquivos em massa de forma sempre atualizável e suscetível a alterações e, por mais que sejam superados tecnologicamente, ainda desempenham a função para o qual foram programados, sem deixar, portanto, de atender à demanda de busca de dados pelo simples fato de acessarem a internet. Além disso, o custo de manutenção é baixo, basta contratar um serviço para que os dados possam ser acessados de qualquer lugar, a qualquer hora, de qualquer dispositivo móvel com um simples *login*.

Em uma sociedade 3.0, o foco é a colaboração e a agilidade na comunicação, portanto, as pessoas estão se unindo cada vez mais em causas comuns. A causa fortemente comentada e frequentemente discutida em fóruns globais entre países é a questão do meio ambiente. Como, a sociedade está desenvolvendo, lentamente, uma mentalidade sustentável e, por motivos de *marketing* e vantagem competitiva, as empresas estão ampliando suas ações para manutenção e preservação do meio ambiente.

Em caso de quebra, os computadores, celulares, *tablets* e *laptops* podem passar pelo processo de logística reversa retornando aos fabricantes e sendo transformados em outros dispositivos eletrônicos ou apenas sendo reciclados sem, contudo, tornar-se um sistema insustentável.

Juntamente ao avanço da tecnologia, está se desenvolvendo uma nova metodologia de vida, ainda abstrata, de sociedade 4.0, voltada para o mundo inteiramente tecnológico, baseado em *Internet of Things*, *Machine Learning* e inteligência artificial. Mas os desafios são diversos e a população apresenta inúmeras resistências a esse nível de imersão, portanto, ainda há um longo caminho a percorrer e, no momento, o foco está totalmente voltado para o presente, o mundo onde o 3.0 se torna o grande palco.

## REFERÊNCIAS

ANDREWS, Deborah. **The circular economy, design thinking and education for sustainability**. 2015. 11 p. London South Bank University, Londres, 2015. 1. **População Mundial: 40% estão nas redes sociais, diz estudo**. Disponível em: <<http://cetic.br/tics/educacao/2016/alunos/>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

BATISTA, Anderson Hernandes. **O Perfil do Profissional de Sucesso do Mundo Moderno**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2004. 114 p. v. 1. Disponível em: <<http://www.andersonhernandes.com.br/wp-content/uploads/2011/12/perfil.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

BOPPRÊ, Vinícius. **Educação 3.0 é a tecnologia que integra pessoas**. 1. Disponível em: <<http://porvir.org/educacao-3-0-e-tecnologia-integra-pessoas/>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

BORGES, Hélder Pereira et al. **COMPUTAÇÃO EM NUVEM**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2011. 253 p. v. 1. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/861/1/COMPUTA%20C3%87%C3%83O%20EM%20NUVEM.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

**BRACELPA - Indústria de celulose e papel brasileira anuncia investimentos**. 1. Disponível em: <<http://iba.org/pt/noticias/9-conteudo-pt/288-bracelpa-industria-de-celulose-e-papel-brasileira-anuncia-investimentos>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

CARON, Aline. **8 motivos para usar tecnologia em benefício da educação**. 1. Disponível em: <<https://www.positivoteceduc.com.br/blog-inovacao-e-tendencias/motivos-para-usar-a-tecnologia-na-educacao/>>. Acesso em: 14 out. 2018.

CERVO, Amando L.; BERVIAN, Pedro A.; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 162 p. v. 1.

**Economia Circular: Interligação, criação e conservação de valor**. 2014. 4 p., 2014. Disponível em: <<http://www.igfse.pt/upload/docs/2016/PublicacaoEconomiaCircular.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2018.

FAVA, Rui. **Educação 3.0: Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 180 p. v. 1.

IDOETA, Paula Adamo. **Dez tendências da tecnologia na educação**. 1. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141202\\_tecnologia\\_educacao\\_pai](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/12/141202_tecnologia_educacao_pai)>. Acesso em: 07 out. 2018.

KEEBLE, Daniel. **The culture of planned obsolescence in technology companies**. 2013. 52 p. Bachelor's thesis (Business Information Technology)-Oulu University of Applied Sciences, 2013. Disponível em: <[https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/55526/Keeble\\_Daniel.pdf](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/55526/Keeble_Daniel.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2018.

LARROCA, Lilian Martins. **O que é Educação 3.0?** 1. Disponível em: <<https://educacional.cpb.com.br/conteudos/universo-educacao/o-que-e-educacao-3-0/>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson - Prentice Hall, 2009. 256 p.

LENGEL, Jim. **Education 3.0: Seven Steps to Better Schools**. 1. ed. Nova Iorque: Teachers College Press, 2012. 240 p. v. 1.

**LOGÍSTICA Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. 2. Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/reciclagem/veja-algumas-empresas-que-praticam-logistica-reversa/>>. Acesso em: 26 out. 2018.

LUIZ, Marcelo Sabino. **Os períodos históricos da Educação no Brasil: da Colônia a Redemocratização**. 1. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2012/10/08/os-periodos-historicos-da-educacao-no-brasil-da-colonia-a-redemocratizacao/>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

MARTINS, Petronio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 576 p. v. 1.

MENDES, Bárbara E. P. et al. **Sistema de gestão ambiental do consumo de papel a4 e de produtos de limpeza para a universidade federal de alfenas**. 2013. 22 p. Alfenas, Minas Gerais, 2013.