

**A TEORIA CONSTRUCIONISTA****THE CONSTRUCTIONIST THEORY**Ramiro Tadeu Wisnieski¹

e341390

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i4.1390>

PUBLICADO: 04/2022

RESUMO

Dos diversos paradigmas educacionais recentes, que contribuem significativamente no processo de ensino-aprendizagem escolar, muitos fazem uso das chamadas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs). Tais tecnologias podem contribuir para o aumento da qualidade do ensino. Diante desse cenário educacional, auxiliado por ferramentas digitais, podem ser empregadas na aula duas importantes abordagens tecnológicas, o instrucionismo e construcionismo, ambas idealizadas pelo professor e pesquisador Seymour Papert. Este artigo debate essas duas abordagens tecnológicas, ou também compreendidas como paradigmas educacionais, que na visão do autor deste artigo, não são excludentes, podem inclusive serem mescladas e lapidadas para o prólogo de uma nova teoria. Este artigo insere um novo termo acadêmico, a partir da lapidação de ambas as abordagens de Papert. Por se tratar de um conhecimento metódico e organizado, de caráter hipotético para uma área específica, a aqui denominada originalmente como teoria consinstrucionista, é apresentada nesse artigo. Esta nova teoria sintetiza um conjunto de conceitos compreendidos nesse novo termo justaposto, a fim de constatar e explicar esse aspecto observável. Em suma, o autor propõe uma seleção e união das melhores práticas de ambas as abordagens, buscando ir além, pois sempre com intuito de almejar uma contribuição na melhora dos processos de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Abordagem Educacional. Construcionismo. Instrucionismo. Objetos de Aprendizagem

ABSTRACT

Of the various recent educational paradigms, which contribute significantly to the school teaching-learning process, many make use of the so-called New Information and Communication Technologies (NTICs). Such technologies can contribute to increasing the quality of education. Given this educational scenario, aided by digital tools, two important technological approaches can be used in the class, instructionism and constructionism, both idealized by professor and researcher Seymour Papert. This article discusses these two technological approaches, or also understood as educational paradigms, which in the author's view of this article are not exclusionary, can even be merged and cut to the prologue of a new theory. This article inserts a new academic term, from the stoning of both Papert approaches. Because it is a methodical and organized knowledge, hypothetical in character for a specific area, the one originally referred to as consinstructionism theory is presented in this article. This new theory summarizes a set of concepts understood in this new term juxtaposed, in order to verify and explain this observable aspect. In a view, the author proposes a selection and union of the best practices of both approaches, seeking to go beyond, because always with the aim of aiming at a contribution in improving the teaching-learning processes.

KEYWORDS: Educational Approach. Constructionism. Instructionism. Learning Objects

¹ Professor Coordenador da Pós-Graduação Informática Aplicada à Educação. Professor regular do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP).



INTRODUÇÃO

Em virtude do atual cenário da educação, no qual a utilização das NTICs já é uma constante, indagações acerca da seleção e das várias abordagens de ensino tanto para a didática quanto para a matemática tornam-se cruciais. Atualmente currículos são propostos com intersecção ao uso de tecnologias. Diante das mais variadas propostas e interpretações de educadores sobre currículo, Pacheco (2005, p. 39) afirma que currículo é “um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo e abarca várias dimensões...é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas”. Ainda sobre currículo, o autor corrobora com os pensamentos de Avendano e Ceretto (2021) a respeito da construção de um currículo quer seja para uma cultura escolar de conciliação, participação, compromisso, compreensão, afetividade e vida. Uma construção adequada de currículo passa pela participação de toda a comunidade que aquele projeto de currículo está inserido, isto significa que deve haver o envolvimento não só dos gestores e sim dos discentes, docentes, pais, profissionais dos mais diversos ramos da área de educação, enfim todos os sujeitos envolvidos da comunidade da escola. Com essa compreensão de um currículo adequado e participativo pode-se chegar a um *locus* pulsante de conhecimentos. Sobre o conhecimento, Campos (2013) acredita ser um instrumento de libertação, entretanto pode ser um elemento de controle político e reprodução de um sistema hegemônico econômico e social, ou seja, conforme sua gestão e alocação pode se tornar um instrumento de opressão e dominação, permitindo que dentro das próprias instituições de ensino ocorram desigualdades e exclusões. Nesse sentido, deve-se tomar cuidado para quando das abordagens de ensino utilizadas não conduzam em exclusão ou separação dos estudantes em fracassados e bem-sucedidos ou levem a uma mera reprodução do conhecimento de grupos hegemônicos, tais fatos iriam de encontro ao que Freire sugere, quer seja uma educação libertadora, problematizadora e um currículo orientado numa gestão democrática, essas ideias de Freire são também apresentadas e debatidas por Campos (2013), observa-se a discussão a respeito do direito que o estudante tem em se apropriar das tecnologias, no qual a partir dessa apropriação o aluno consiga se tornar um humano crítico e emancipado. Com uma proposta de reflexão sobre a prática educacional, Freire coloca a formação continuada dos educadores como questão chave. Ao falarmos do uso de tecnologias no ensino, o computador é elemento central nas escolas, sobre a importância da utilização de computadores no ensino Paulo Freire (2006a, p. 28) constata que:

crítica de nossos meninos e meninas. Depende de quem usa, a favor de quê e de quem e para quê. (FREIRE, 2006a, p. Penso que a educação não é redutível a técnica, mas não se faz a educação sem ela. Não é possível a meu ver, começar um novo século sem terminar este. Acho que o uso de computadores no processo de ensino-aprendizagem, em lugar de reduzir, pode expandir a capacidade 28).

Não por acaso, quando Freire foi secretário de educação da cidade de São Paulo, promoveu a divulgação do Projeto Gênese de Informática Educativa, e assim como apontado por Almeida



(2004) como um dos projetos de mais alta qualidade no processo educativo do Brasil. Para Freire (2003), ensinar e aprender são ações inseparáveis. Há, como enfatizado mais a frente nesse mesmo artigo, uma profunda relação da chamada “educação bancária” de Freire (2006) com o entendimento do Instrucionismo a partir de Seymour Papert. Esse entendimento se dá quando pela compreensão de que a educação bancária não só pelo fato de acusar uma relação de opressão do educador sobre o educando, colocando aquela como única fonte e transferência unilateral do conhecimento, mas justamente por não permitir uma consciência crítica e reflexiva acerca de outras possíveis soluções para um dado problema. Essa questão da transferência de conhecimento unilateral entre os agentes é muito marcante em ambas as visões dos autores, e convergem, portanto, no mesmo princípio, com a simples ressalva de que no Instrucionismo a transferência unilateral do conhecimento é intermediada pelo uso do computador, ambas porém abordam uma mesmo problema, ou seja, um olhar restritamente behaviorista para a educação, marcada pela passividade do aluno e pela transferência unilateral da informação ou instrução pelo educador.

Ao refletir sobre abordagens tecnológicas no ensino, é conveniente, para não dizer fundamental, a compreensão do termo Objeto de Aprendizagem (OA). Esse conceito refere-se a qualquer entidade, seja ela digital ou não, a qual pode ser usada e reutilizada no processo de ensino-aprendizagem sendo auxiliada por tecnologia. Podemos citar conteúdos multimidiáticos e instrucionais, objetivos de ensino, software em geral, e até mesmo as pessoas, organizações e eventos quando são auxiliados por tecnologias (WILEY, 2000). Salienta-se que é no contexto de OAs do tipo digital, que esse artigo se refere, como exemplos, tem-se desde um jogo educacional digital no qual permita momentos lúdicos no aprendizado além do desenvolvimento de diversos campos cognitivos, até um aplicativo de celular que propicie um aprendizado de uma língua estrangeira, simulador de voos entre outros. Há uma crescente onda na utilização desses OAs em suas formas digitais nas escolas, esses recursos e aplicativos permitem um grande leque de possibilidades ao serem integrados ao conteúdo dos mais diferentes assuntos e disciplinas e nos mais variados níveis de ensino. A compreensão de dar a devida importância das OAs para as abordagens tecnológicas educacionais é fundamental uma vez que será a partir delas desde o momento de sua concepção, ou seja, construção ou ainda programação de seus códigos fontes, a até mesmo nas formas que serão utilizados em sala de aula, por conseguinte que irá balizar a eficácia do uso dos dispositivos tecnológicos no ambiente acadêmico, sejam esses dispositivos computadores *desktops*, *tablets* e *smartphones* em geral. Independentemente de qual OA escolhido pelo educador, o essencial é de que maneira os recursos digitais, ou ferramentas tecnológicas educacionais escolhidos serão utilizados, nesse sentido Moran (2006) afirma:

[...]da tecnologia educacional refere-se ao processo que determina qual ferramenta eletrônica e quais métodos de implementação dessas ferramentas são apropriados, dada determinada situação ou problema de uma sala de aula, seja ela física, seja virtual. Uma das regras da boa integração da tecnologia é preocupar-se mais com a aplicação efetiva dos recursos tecnológicos do que propriamente com estes recursos (MORAN, 2006).



Segundo Papert (2008), com a expansão do uso do computador a escola passa por novos desafios no processo de ensino-aprendizagem, agregada a esse contexto, surge a necessidade de contrapor teorias e abordagens de aprendizagem que há muito têm sido norteadoras no ensino. Para ele a chave do aprendizado é a projeção externa dos nossos pensamentos interiores, ou seja, desenvolver ou construir algo concreto. Diante disso, Papert coloca a problemática que o ensino tradicional supervaloriza o abstrato em detrimento do concreto, sendo, portanto, essa supervalorização um obstáculo para o progresso da educação. Sua teoria construcionista segundo entendimento do próprio pesquisador é uma reconstrução pessoal do Construtivismo, ou seja, teve suas origens nos ensinamentos de Piaget, o qual apresenta a ideia de que conhecimento não pode ser simplesmente transferido “pronto” de uma pessoa a outra.

Na visão do autor deste artigo, ambas as abordagens, instrucionistas e construcionistas, não são excludentes, também julga ser extremamente interessante a utilização de ambas de forma simultânea, mescladas em seus elementos constituintes, e por fim, lapidadas para fim de melhores práticas. Apresentada as justificativas anteriores, bem como o problema da investigação, ou seja, a presença de alguns aspectos negativos quando da aplicação do Instrucionismo ou construcionismo de forma isolada no processo de ensino-aprendizagem como, tais aspectos negativos causam, portanto, obstáculos na melhora da qualidade do ensino, seja na construção dos OAs digitais, seja na didática ou matemática em sala de aula. Este artigo, portanto, tem como objetivo, focar na criação de uma nova teoria, o consinstrucionismo, ou ainda resguardadas as definições, uma abordagem educacional. Para seus objetivos específicos procura ainda apontar diretrizes norteadoras para a estrutura da própria teoria, diagramar elementos constituintes e inerentes a nova proposta, bem como relacionar sua aplicação com alguns exemplos. Em suma, é nesse terreno fértil de ambas as abordagens de Papert que é alicerçada uma nova proposta de abordagem de tecnológica educacional, o Consinstrucionismo, ou ainda também aqui denominada teoria consinstrucionista. Nas próximas seções, são apresentadas com mais detalhes ambas as teorias que, justapostas, serviram de base para o advento do Consinstrucionismo.

1. PARADIGMAS CONSTRUCIONISTA E INSTRUCIONISTA

As teorias instrucionistas e construcionistas são abertamente contrapostas nas obras de Papert (1971-1994), e a ele são atribuídos ambos os termos. A teoria construcionista recebeu forte influência das teorias de Piaget e Vygotsky, o primeiro nome remete a teoria do construtivismo na qual segundo Piaget (1982) o conhecimento é construído pelo aluno de dentro para fora não sendo cumulativo, além disso, são transformados continuamente por meio da interação do indivíduo com o meio, a interação ocorre entre outros sujeitos e objetos utilizando-se de símbolos. O conhecimento depende, portanto, tanto da estrutura cognitiva do indivíduo como a interação com os objetos, de tal modo que nada está acabado e pronto. Já o segundo pensador remete ao sócio-interacionismo, conforme Vygotsky (1984, 1988) sua teoria difere em parte do construtivismo pois acredita que o foco está no processo de aprender que promove o desenvolvimento das estruturas da mente, enquanto



Piaget acredita que a estrutura mental do sujeito precede o desenvolvimento. A teoria de Vygotsky estabelece como fundamental importância a interação que indivíduo tem com o meio em que está inserido, e sugere o termo zona de desenvolvimento proximal (ZDP), definida por aquilo que o indivíduo já sabe e pelo aquilo que ainda tem o potencial de aprender. Nesse sentido quanto mais diversificada e rica são as interações sociais, maior será o desenvolvimento cognitivo, sendo que quando um conhecimento em potencial é alcançado, ele se torna um conhecimento real.

Ambas as teorias, construtivismo e sócio-interacionismo indicam uma forte influência das relações sociais para o desenvolvimento cognitivo do aluno, porém enquanto estão mais focadas nesse aspecto cognitivo, o construcionismo está mais focado no potencial de se “aprender fazendo” e da prática concreta do “aprender a aprender”. Ainda sobre essas relações entre teoria base e teoria ramificada, Ackermann (2001) acrescenta que enquanto Piaget está focado na construção da estabilidade interna, Papert está mais interessado na dinâmica da mudança do mundo real concreto.

Quanto ao instrucionismo, Papert (2008) a considera uma teoria educacional que está focada pura e simplesmente em melhorar as técnicas de instrução, do material e conhecimento a ser transferido de forma unilateral ao educando e por intermédio de um computador. Salienta-se que em ambas as teorias de Papert, o computador é necessariamente o meio utilizado para fazer a ponte entre o aluno e a informação, no caso do instrucionismo ou entre o aluno e a concretude do conhecimento no caso do construcionismo. Nesse sentido o aprendizado por Papert sugere que o mediador nesse caso passa a ser o computador, assim como na teoria de Vygotsky sugere algum tipo de mediação, mas não necessariamente um computador. É notória a preocupação de Papert em relatar que, o computador quando mal utilizado, pode sim se tornar apenas uma ferramenta de transmissão do conhecimento, o qual não possibilita o refletir e o depurar sobre cada uma das soluções de questões das mais variadas áreas do conhecimento humano. Portanto, sua preocupação está no fato de que o computador possa ser erroneamente utilizado na educação, como uma mera ferramenta de repetição, reprodução do conhecimento e por conseguinte alienação social. No instrucionismo a sequência do ensino é essencialmente *Computador-Software-Aluno*, conforme mostra o diagrama da figura 1. O professor e seu material didático, agora informatizado, é a principal, senão a única fonte de conhecimento do aluno, o qual a este é reservado apenas o papel de mero espectador ou receptor passivo do conhecimento transmitido de forma unidirecional. Em suma, o instrucionismo puro, caracteriza-se essencialmente pela informatização dos métodos de ensino tradicionais mascarado pelos aparatos tecnológicos da informática.

Valente (2002) corrobora com a definição de instrucionismo quando destaca que o computador assume o papel de máquina de ensino em contraposição ao modelo construcionista. Segundo Papert (1971) o computador não pode ser visto como mero aparelho para a manipulação de símbolos ou simplesmente uma máquina de instrução. Ele considera que o computador deve auxiliar na construção do conhecimento por meio do aprender fazendo, raciocinando em cima do que está se fazendo no momento, permitindo assim um ato de reflexão do estudante a partir do resultado de seu raciocínio e uma revisão do seu próprio ato de pensar sobre uma determinada questão. Ainda de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A TEORIA CONSTRUCIONISTA
Ramiro Tadeu Wisnieski

acordo com Seymour Papert (*apud* WISNIESKI, 2016) o construcionismo enxerga o computador como uma ferramenta a qual possibilita o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem, os chamados micromundos, nesses micromundos ocorre o real educar e aprender. No construcionismo a sequência de ensino é Aluno-Software-Computador, a figura 2 mostra um diagrama mais detalhado que representa esse entendimento. A autonomia do aluno até certo ponto é instigada pois é o próprio estudante quem gerencia e controla sua aprendizagem por intermédio do computador, além de construir seu conhecimento. Cabe ao professor ser um agente instigador do estudo, promovendo questionamentos reflexivos, atuando como facilitador do aprendizado e por fim um mediador no processo de interação do aluno com o computador.

Figura 1- Diagrama Instrucionismo



Fonte: Portal Educação Pública.
Valente (2002)

Figura 2 – Diagrama Construcionismo



Fonte: Portal Educação Pública.
Valente (2002)

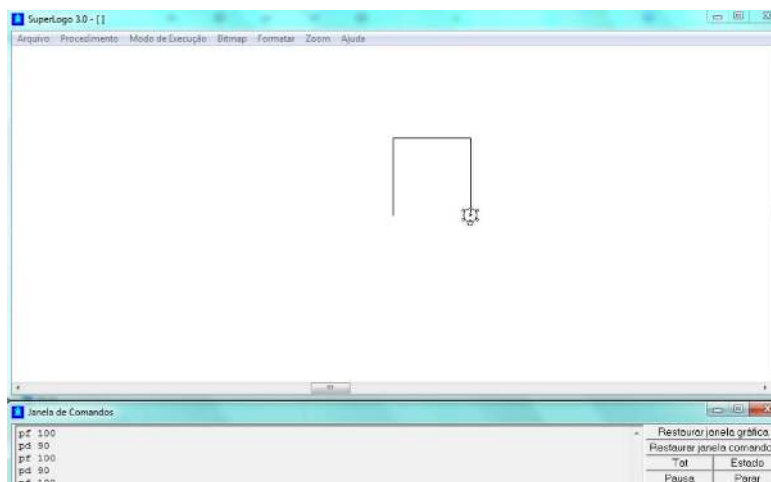
Para exemplificar a ideia central do construcionismo, Papert e pesquisadores do MIT desenvolveram a linguagem de programação LOGO, é a partir desse momento que o construcionismo ganha seu principal pilar estruturante, ou seja, o uso do computador para a materialização das construções internas do sujeito por meio de um *software*. Com base nessas construções gera novas materializações formando assim um processo cíclico entre abstrato e concreto e vice-versa (PAPERT, 1993). A figura 3 apresenta uma das distribuições com pequenas adaptações da versão original do logo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A TEORIA CONSTRUCIONISTA
Ramiro Tadeu Wisnieski

Figura 3 – Tela do programa SuperLOGO versão 3.0



Fonte: Adaptado Dissertação de Mestrado em Ciência da Educação, WISNIESKI (2016)

Segundo Valente (1993,1996,199,2002), as ações dos construcionismo ocorre em ciclos, sendo: descrição-execução-reflexão-depuração, ainda com base na figura 2, observamos o esquemático desse ciclo. Valente (2002) ainda coloca que tais ciclos podem ocorrer de forma espiralada, pois segundo Valente o ciclo por si só representa uma ideia de repetição, de uma ação inicial e de um fim, um término. Este artigo corrobora com o entendimento de Valente pois também acredita que os conhecimentos não se expandem à medida que só fiquem sendo repetidos em ciclos fechados. Convém salientar que do resultado após a reflexão e depuração das ideias pelo aluno, este pode não conseguir chegar a uma solução, é nesse momento que entra a tão importante e fundamental figura do professor para encorajar e trabalhar outros níveis de reflexão. Nesse caso o professor assume claramente um papel também de mediador, incentivador e facilitador do processo de aprendizagem focado na construção do conhecimento. Esse tratamento especial dado ao professor como elemento chave é o que faz ampliar os ideais do construcionismo. Corroborando com Valente, Santana e Medeiros colocam que “o professor é um mediador e é fundamental para criar situações na qual o aluno é levado a refletir” (SANTANA; MEDEIROS, 2014, p. 07).

Outra importante questão que os educadores devem estar atentos, visto o aumento das tecnologias e do acesso à internet é a distinção entre informação e conhecimento, nesse sentido Cortella coloca que “A informação é acumulativa enquanto o conhecimento é selecionado e apropriado pelo estudante. Assim, a informação deve ser o ponto de partida para a aprendizagem, não o de chegada” (2016). Ainda a respeito do construcionismo, Papert (2008) destaca que o objetivo da aplicação da abordagem é fazer com que o aluno maximize seu aprendizado partindo de um mínimo de ensino. Segundo Maltempo (2000) o construcionismo pode ser compreendido como uma teoria de aprendizado, todavia também é uma estratégia para a educação. Já na visão de Lima e Loureiro (2020) tanto instrucionismo como construcionismo podem ser empregados na educação, além disso a questão central do uso de um *software* não está centrada na seleção do *software*



propriamente dito, mas na forma como que o *software* será utilizado no ambiente educacional. Por esse motivo um *software* ao ser concebido, pode apresentar características instrucionista, construcionistas ou até mesmo de ambas as abordagens, com um maior ou menor grau para uma delas, tudo dependerá do olhar do educador de como o *software* será aplicado e utilizado junto aos alunos. O processo de aprendizagem no Instrucionismo vigora a repetição, já no construcionismo prepondera a reflexão. Por exemplo, *softwares* do tipo tutoriais, exercícios e práticas de completar e dar a resposta direta e única, utilizar multimídia para transferir unilateralmente uma informação na tela, todos esses são concebidos essencialmente para serem instrucionistas. Já *softwares* de modelagem, prototipação, gestão de projeto, programação em geral como o *App Inventor*, *Super Logo*, *Scratch*, *Unity* para desenvolvimento de jogos, a criação de multimídia para ser usadas em projetores, ou seja, tudo que exige a criação e reflexão do conhecimento, correção de erros, estes se enquadram em construcionismo. Além disso alguns tipos de softwares podem hora se comportar como instrucionistas hora como construcionista, tudo vai depender de quando da sua utilização, ele tender mais pra uma das abordagens, como por exemplo software de simulação pode ser concebido de uma forma mais aberto ou fechado, ou ainda um processador de texto, pois esse ao possuir recursos de auxílio de gramática, se caracteriza como um software instrucionista, porém quando da elaboração do texto o usuário necessariamente precisa criar toda a coesão e coerência textual, o *software* se enquadra mais como um software construcionista.

Em suma, sinteticamente, para efeito pragmático desse artigo, compreende-se o Instrucionismo como uma abordagem ramificada dos métodos tradicionais de ensino, na qual utiliza-se o computador como elemento intermediário, constituindo-se como o agente de transferência da informação, sendo esta última já previamente programada ou registrada em seu sistema, e passadas ao aluno nos mais variados tipos de OAs digitais ou *softwares*, tais como tutorial, exercício-prática, entre outros. Já o construcionismo constitui-se de uma abordagem em que o discente cria ou constrói, sempre por intermédio do computador, ou mais genericamente por meio de um dispositivo computacional seja ela móvel ou não, o seu próprio conhecimento. O dispositivo computacional, é compreendido nesse caso como um sustentáculo, uma ferramenta de apoio, em que o estudante por meio da interação, reflexão e descoberta, constrói seu aprendizado e conhecimento significativos a partir de seu interesse, sendo o docente o facilitador ou ainda o mediador do processo.

2 CONECTIVISMO e PBLs

Previamente à apresentação da nova teoria consinstrucionista proposta por esse trabalho, é conveniente salientar sobre a existência do esforço de diversos outros autores sobre as mais variadas formas de compreensão de abordagens educacionais auxiliadas pelas tecnologias, as quais vêm nos últimos anos ganhando espaço e sendo objeto de inúmeras pesquisas conforme apontado por Scheller, Viali e Lahn (2014), diante de um cenário pujante, destaca-se uma recente abordagem de aprendizagem, o conectivismo. Essa abordagem segundo Silva *et al.* (2015), é baseada no entendimento que o conhecimento existe no mundo ao redor e não apenas na mente do indivíduo.



Bastos e Biagiotti (2014), relatam que o aprendizado no conectivismo é fundamentado na ideia de rede no qual os estudantes são coautores das informações dos cursos utilizando-se de blogs e redes sociais que podem ser locais de debates onde todos, inclusive professores tem o mesmo poder de fala, portanto, o conteúdo é produzido colaborativamente entre os membros da comunidade. Siemens (2005) afirma que a maioria das teorias existentes de aprendizagem, encaram que a aprendizagem ocorre de dentro para fora, inclusive até as que parecem ocorrer no sentido inverso como o construtivismo social, pois o autor acredita que mesmo ela prioriza o indivíduo. O autor coloca, então, que a aprendizagem pode ser armazenada e manejada pelas tecnologias. Scheller, Viali e Lahn (2014) corroboram com esse entendimento o qual de acordo com Siemens (2006) a aprendizagem na era digital é contínuo e muitas vezes ocorre de forma informal, reforçando a ideia de diálogo e reflexão sobretudo entre os chamados nativos digitais.

Por fim, Siemens (2005) ainda coloca que o conectivismo está pautado na diversidade de opiniões, na conexão entre fontes de informação, aprendizagem contínua, e que a aprendizagem pode ficar situada não apenas em humanos, mas em dispositivos dos mais diversos.

Outra metodologia que merece destaque é a Aprendizagem Baseada em Problemas/Projetos, do inglês *Problem-Based Learning* (PBL), segundo Rolkouski (2011), o professor ao utilizar uma perspectiva de ensino-aprendizagem baseada por projetos, possibilita o alinhamento da didática as premissas do Construcionismo. Pode-se aplicar a metodologia nos mais variados ramos do conhecimento humano, inclusive fazendo interseção com outras disciplinas, ou seja, instigando o relacionamento entre conteúdos de diferentes disciplinas, quando da existência dessa interdisciplinaridade é definido o termo *Interdisciplinary Problem-Based Learning* (IPBL), como é o caso de projetos envolvendo transações eletrônicas (WISNIESKI, 2019) e lançamento de foguetes (GONÇALVES *et al.*, 2015) na área de engenharia da computação que usam todo um aparato tecnológico em conjunto com outras metodologias como a Ágil.

3. CONSINSTRUCIONISMO

A teoria ou abordagem consinstrucionista proposta originalmente neste artigo, é uma nova teoria da aprendizagem que representa a união e lapidação de duas importantes abordagens tecnológicas educacionais, instrucionismo e construcionismo, conseqüentemente o termo é a justaposição das palavras de ambas as teorias que deu sua origem. Constatado o fato de que ambas as teorias não são errôneas, podem sim transcender em seus objetivos, uma vez que ao serem unidas e adequadamente lapidadas, podem propiciar maiores benefícios tanto na didática como na matemática. O próprio Papert (2008) não põe em dúvida a questão do valor da instrução, ou seja, o instrucionismo não pode ser compreendido como algo maléfico à educação, haja vista que em muitos momentos na educação o esforço repetitivo ou mesmo premissas norteadoras de alguma ação são necessárias. Toma-se por exemplo um esporte tal qual o basquete, o praticante precisa, a partir de uma já instruída regra do jogo, além da repetição do treino, almejar tornar-se um indivíduo mais performático, claro dentro do que seu objetivo esportivo assim o vislumbra, busca melhores técnicas



de instrução para posterior realização de sua atividade corporal. Já o construcionismo é notoriamente importante, ao focar na depuração e reflexão acerca de um dado problema, permite que ocorra a concretização da solução, que no caso, também é intermediado pelo computador ou qualquer outro dispositivo computacional móvel, portátil ou não.

A partir do entendimento deste autor de que ambas as teorias, instrucionismo e construcionismo, apresentam características que podem ser malélicas ao ensino, é instaurado o processo de criação de sua nova teoria, pois, no caso do instrucionismo como principal prejuízo temos a reprodução unilateral da informação, e a do construcionismo seria a falta de pré-requisitos informacionais básicos e indispensáveis que serviriam de alicerce na evolução do conhecimento. Diante dessa conjuntura, o consinstrucionismo seleciona as melhores práticas de ambas as teorias, quer sejam, a constante melhora nas técnicas de instrução para o instrucionismo, e a sempre reflexão para a construção e concretização da solução diante de um dado problema para o construcionismo.

O Consinstrucionismo apresenta como fundamental característica o fato de ambas as teorias de Papert deverem obrigatoriamente estar presentes de forma simultânea no OA (seja ele um *software*, jogo educativo, AVA, entre outros) além de também, simultaneamente, serem utilizadas por completo no ciclo do assunto que está sendo ensinado pelo educador e aprendido pelo educando.

Para a compressão da estrutura do consinstrucionismo, tanto no aspecto de seus elementos constituintes como de suas ações propriamente dita são elencados 4 pilares que devem se manifestar sempre que um, denominado aqui, ciclo de iteração de aprendizado ocorrer, sendo: 1- Instrução(fundamentação): aqui é estabelecido todo o alicerce teórico básico sobre um dado assunto, sejam de conceitos ou exemplos instrucionais, advindos de materiais textuais, multimidiáticos, dentro do próprio OA e que podem ser complementados pela oratória de uma aula expositiva do professor. 2- Construção (execução): é o processo de desenvolvimento da solução pelo aluno de uma dada questão ou conjunto de questões, questões estas que podem ser apresentadas desde uma sequência de exercícios-desafios até um projeto interdisciplinar apresentado por uma situação problema solucionado em grupo. 3- Reflexão (depuração): é o momento de verificar se a solução encontrada foi satisfatória para vencer o desafio ou problema proposto. 4- Correção/otimização: aqui ocorrem duas situações, a primeira é a não contemplação da solução do problema proposto de forma eficaz, o qual acarreta a necessidade de uma maior maturação das ideias e reinício do ciclo de iteração de aprendizagem afim de eliminar o erro. A segunda possibilidade desse pilar é quando ainda que contemplada eficazmente uma solução para o problema proposto, esta solução ainda permite mais otimizações para tornar-se mais eficiente, como por exemplo, pode-se citar um código fonte mais enxuto de um programa de computador sendo construído.

Além desses 4 pilares de iteração da aprendizagem, no tocante ao consinstrucionismo, um importante fato ocorre em paralelo a cada ciclo de iteração é que para cada ciclo completo, temos também uma nova postura quanto a uma questão ou um dado conhecimento, essa nova postura e compreensão do conhecimento é atribuída hipoteticamente um índice de geração (Gn) sobre aquele



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

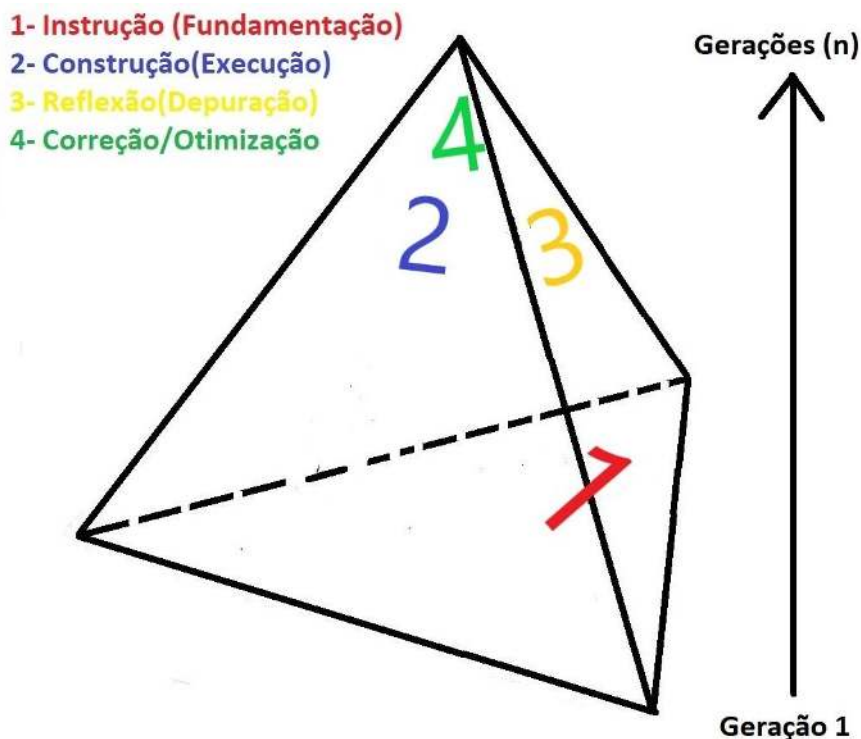
A TEORIA CONSTRUCIONISTA
Ramiro Tadeu Wisnieski

conhecimento, no qual é registrado todo o banco de conhecimento e entendimento sobre um determinado assunto. Convém salientar que o termo geração empregado nesse artigo remete a seu significado mais convergido possível à educação, nesse sentido, geração é compreendida como um conjunto de conhecimentos que sucessivamente descendem para estágios de melhoria da quantidade e da qualidade do conhecimento a partir de seu desenvolvimento. Indispensável também frisar que o termo geração, ou ainda versão, são hipoteticamente valorados, visto que não podemos de forma rigorosa, pelo menos nos tempos atuais mesmo com todos os avanços da neurociência, mensurar tais índices, ainda mais de uma forma tão matematicamente discreta, como os versionamentos de softwares são feitos pelos profissionais da informática com ênfase em desenvolvimento de softwares. Cabe ainda salientar que é de extrema importância uma observação cuidadosa feita pelo professor sobre a atual geração, mesmo que necessariamente aproximada, ou seja, não discreta, de conhecimento do grupo de alunos ou mesmo individualmente, pois é através de técnicas tal como a atividade orientada diagnóstica (AOD), que possibilitarão um retrato da realidade da turma ou especificamente de cada aluno, permitindo responder de forma adequada para cada caso. Nesse contexto de possibilidades de evolução que cada aprendiz carrega conforme seu estado inicial real e sua potencialidade, fica claro o diálogo existente entre a zona de desenvolvimento proximal (ZDP) proposta por Vygotsky e a concepção das gerações de conhecimento proposta neste artigo.

Finalmente, diante de todo esse cenário de convergência de termos educacionais é proposto a sumarização de toda a estrutura por meio de um diagrama, constituído pela figura de um tetraedro, cuja figura representa a manifestação em três dimensões (pirâmide) da geometria euclidiana sobre o triângulo 3-simples. O tetraedro é, portanto, utilizado neste momento, como representação espacial do consinstrucionismo, conforme figura 4.



Figura 4 - Tetraedro da Aprendizagem do Consinstrucionismo



Fonte: próprio autor

Conforme observado na figura 4, no tetraedro de aprendizagem para cada ciclo completo de iteração entre as 4 faces do poliedro regular (quatro triângulos equiláteros, três faces encontrando-se em cada vértice) temos a reconstrução do conhecimento, pelo estudante.

Importante reforçar que para um OA, bem como o próprio processo de ensino-aprendizagem, estarem classificados e inseridos num contexto de paradigma consinstrucionista, as iterações do ciclo de aprendizagem constituídas e representadas por cada face do tetraedro devem ocorrer pari passu e ibidem, ou seja, sua realização deve, apesar de sequencial – Instrução(fundamentação) → Construção(execução) → Reflexão(depuração) → Correção/otimização, ocorrer por completo em um dado mesmo momento de uso e local do aprendizado. Reforça-se, portanto, que no caso dos mais variados tipos de OA, devem possuir as funções que cada face contemple pois se não estiverem sendo exercidos no mesmo OA ou no mesmo momento de aprendizado (simultaneidade do processo de ensino-aprendizagem) não há a aplicação da abordagem construcionista propriamente dita.

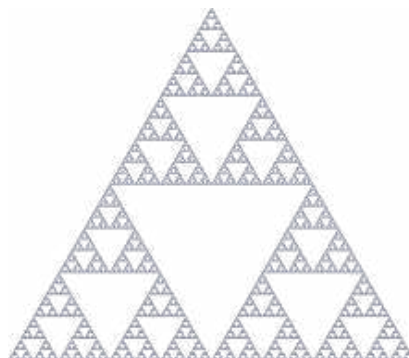
Importante destacar que cada tetraedro pode interagir com outros tetraedros de diferentes conhecimentos e gerações, ou seja cria-se a noção de conexões com outros tetraedros de conhecimento, tais conexões podem ser assemelhadas com as conexões digitais que a teoria conectivista propõe com todo seu fundamento em fóruns, links de sítios, debates em redes sociais, acervos bibliográficos entre outros que esta teoria identifica. Este fato atual é alicerçado pelo



conectivismo, pois no mundo moderno e digital, as sinapses (simbolicamente aqui entendidas como as ligações dos nós de conhecimento) são realizadas por todos os sujeitos envolvidos na educação em especial alunos e professores, além disso, Kenski (2012) considera que os jovens atualmente preferem receber as informações de uma maneira não linear, muito diferente de uma propositura de leitura sequencial de um livro por exemplo, além disso a própria Internet contribui para essa não linearidade das informações, sendo que a busca de informações estão normalmente mais envolvidas com o interesse do aluno. A respeito desses nós, outra importante contribuição da autora é quando ela destaca que muitos projetos e ferramentas tecnológicas para educação são mal desenvolvidos e utilizados em aula. Diante desse contexto, o autor dessa obra entende que saber qual tecnologia utilizar, quando utilizar e como utilizar, ameniza o problema da não adequação da tecnologia ao conteúdo que irá ser ensinado.

Com respeito à linha histórica de concepção do tetraedro de aprendizagem, a sua criação teve inspiração inicial no triângulo de Sierpinski conforme figura 5, posteriormente reorganizada em sua forma tridimensional (também denominada pirâmide de Sierpinski).

Figura 5: Triângulo de Sierpinski



Fonte: https://stringfixer.com/pt/Sierpinski_triangle

Todavia, ainda que o tetraedro de aprendizagem, tenha semelhança espacial com a pirâmide de Sierpinski, na sua compreensão imagética se assemelha muito mais com um triângulo de Pascal, pois aquele tem sua construção sempre limitada por sua parede exterior, já o triângulo de Pascal tende sua construção geometricamente permitida ao infinito, o mesmo se aplica as gerações de conhecimento do tetraedro de aprendizagem, não há limite para o conhecimento pois ele pode sempre por meio das suas contínuas iterações sempre transcender do ponto do conhecimento da última geração.

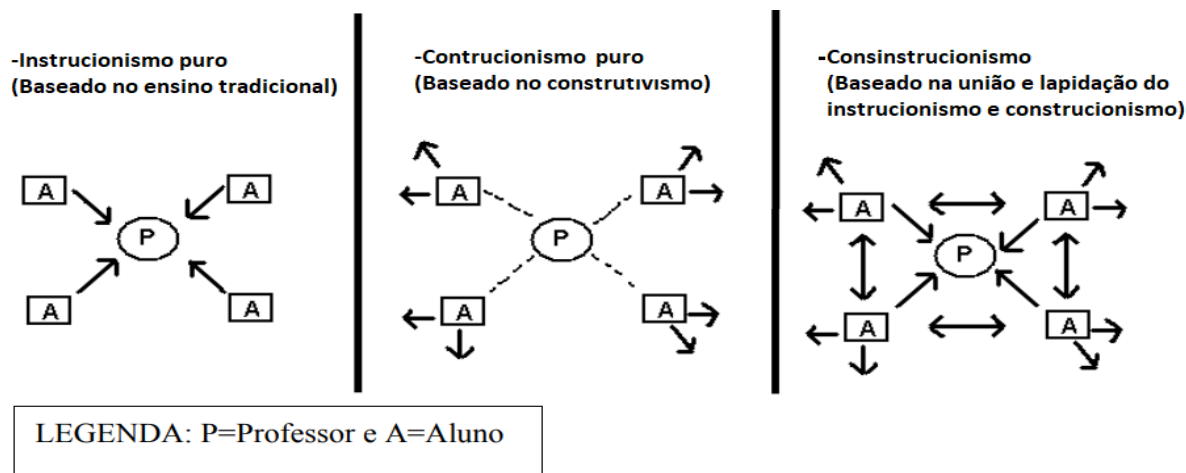
Além disso, deve ser feita a devida menção ao conceito de espirais do conhecimento que Valente (2002) propõe, ainda que este distinga-se não somente na representação espacial, mas também na forma de interação entre as estruturas constituintes de cada ciclo de iteração que recebem o grau de geração e a própria sinapse piramidal, ou seja, as conexões com outros tetraedros de conhecimentos.



Importante pontuar que jogos educacionais digitais ocupam um lugar de destaque como opção de OA, permitem de maneira muito significativa o apoio no processo de ensino-aprendizagem, inclusive no aprimoramento de habilidades de disciplinas chave como a matemática conforme apontado por Cardoso *et al.* (2021), e a melhora no desempenho da disciplina demonstrada por Wisniewski (2016) por meio da utilização de *softwares* educativos em sala de aula, inclusive academicamente reconhecidos tal como o Geogebra.

Pontua-se que além dos 4 pilares de iteração e da compreensão das gerações de conhecimento, para que haja o correto emprego do consinstrucionismo, é fundamental que haja sinergia entre dois momentos sendo: 1- momento de construção do OA, ou seja, a fase do desenvolvimento/programação do OA e 2- momento da utilização do OA pelos professores e alunos. Somente com esses critérios, com todo o cuidado necessário de seu desenvolvimento e seu posterior uso correto, o OA seguirá corretamente as premissas do consinstrucionismo. Esse é motivo pelo qual é tão importante que se cumpram corretamente os papéis do professor e do estudante no consinstrucionismo, a figura 6 mostra um diagrama da relação entre os papéis do professor x aluno tendo em comparação as três abordagens tecnológicas educacionais: instrucionismo, construcionismo e ao novo paradigma consinstrucionista proposto neste artigo.

Figura 6: Diagrama de relacionamento papéis do professor e aluno nas três abordagens.



Fonte: próprio autor

Reitera-se que em todos os 3 cenários de aprendizagem, existe o dispositivo computacional (computador, *smartphone*, *notebook*, *tablets*, entre outros) intermediando a relação do ensino-aprendizagem entre professor e aluno. Pode-se abstrair do diagrama observado na figura 6 que no caso instrucionismo puro o professor constitui-se como centro da informação empregando o material instrucional por meio do computador, o docente a transmite ao aluno de forma unilateral, a informação é transmitida como verdade absoluta sendo praticamente imutável, nesse cenário o aluno é apenas um espectador, sem poder de crítica ou inferência de novas visões e ideias, por esse



motivo o autor deste artigo enxerga errônea a relação do educador com seus educandos nesse cenário. A mesma situação não bem vinda, aplica-se no segundo cenário, pois apesar de ser muitas vezes atribuído ao professor o papel de um facilitador e instigador do aprendiz, o educador também pode tornar-se um mero coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem, haja vista a necessidade do aluno ser demasiadamente autossuficiente e exageradamente autônomo, buscando por si só as soluções na internet, realizar reflexões de depuração sem a devida orientação adequada de um professor presente no processo, conseqüentemente gerando dispersão do aluno e a falta de foco no assunto da disciplina. Por fim, no terceiro caso, é levantada a hipótese de um processo de ensino-aprendizagem mais significativo, pois quando da união e aprimoramento de ambos os cenários educacionais anteriores, na medida em que nessa situação, ou seja, no emprego do novo cenário do consinstructorista, o professor proporciona uma base ao aluno, mas essa base não é pautada numa verdade absoluta e imutável, sendo que é a partir dessa base que o aluno poderá percorrer um caminho para o aprimoramento de seu conhecimento, inclusive desbravando novas técnicas, conceitos e paradigmas. Finalmente, a concretização de um cenário consinstructorista é promovida com o auxílio do dispositivo computacional (leitura de PDFs e materiais multimidiáticos, entre outros), e que no qual o aluno irá complementar seus estudos em outras fontes de informação, como internet, fóruns, redes sociais, colegas de turma, demais professores e profissionais do convívio escolar, entre outros, instigando, portanto, ao uso dos pilares do tetraedro de aprendizagem do consinstructorismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O autor acredita que este artigo é mais um produto dos anos de reflexão a partir do levantamento bibliográfico, bagagem e experiência profissional advindas de sua atuação como docente. Seus esforços vão ao encontro do entendimento de que o bom emprego das tecnologias, em especial as digitais, possibilitam inúmeros benefícios e contribuem de forma significativa ao processo de ensino-aprendizagem nos mais diferentes níveis e modalidades de cursos.

Apesar dos recentes avanços no emprego da tecnologia nas mais diversas áreas da educação, o autor deste artigo corrobora com a visão de grandes pensadores no tocante a figura do professor. A figura do professor como mediador, instigador e facilitador do uso das tecnologias continua e continuará por muito tempo sendo peça chave fundamental para uma educação de qualidade, cabendo a ele a tomada de importantes decisões acerca do processo educacional, desde as mais específicas a as mais genéricas.

Recentemente foi vivenciada, em escala global, uma situação ímpar na educação, a pandemia. Constatou-se novamente, que de nada adianta ter toda uma teoria voltada para uma educação moderna, com ensino a distância, intermediada por aparatos e recursos tecnológicos, se esses recursos não chegam a todos, além disso, como apresentado neste artigo, mesmo quando tais recursos são entregues e utilizados, o adequado e bom uso deles torna-se tão fundamental como a própria existência e entrega deles aos envolvidos no processo de educação. Capacitação



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

A TEORIA CONSTRUCIONISTA
Ramiro Tadeu Wisniewski

profissional, com formação docente continuada, além de uma interação real entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem potencializam todos os benefícios das mais variadas tecnologias voltadas para a educação.

Por fim, espera-se que a teoria construcionista proposta neste artigo, consiga contribuir de forma realmente significativa, apresentando-se como mais uma alternativa de abordagem tecnológica educacional que auxilie na didática e matemática.

Independentemente da utilização desta teoria pelos profissionais da educação, recomenda-se o cuidado sempre no desenvolvimento de OAs, da seleção de OAs apropriados para cada cenário, e por fim da adequada utilização das tecnologias em sala de aula. Atualmente, está sendo construído pelo autor desta obra, um OA dentro de um contexto de doutorado em educação que contemple a teoria construcionista originalmente apresentada neste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, Edith. Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?. **Psychology**, 2001.

AVENDAÑO, Fernando; CERETTO, Josefa. Cuestiones Cruciales En Torno A Un Currículum Complejo. **Revista Científica Educ@ção(RCE)**, v. 5, n. 9, 2021. ISSN 2526-8716.

BASTOS, Rogério Cid; BIAGIOTTI, Breno. MOOCS: uma alternativa para a democratização do ensino. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação [on-line]**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2014. ISSN 1679-1916.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. **Paulo Freire e Seymour Papert: Educação, tecnologias e análise do discurso**. Curitiba, PR: CRV, 2013

CARDOSO, L. A et al "Matemática Gameficada: Toon Math Endless Como Ferramenta De Ensino" **Revista Ibero Americana de Humanidades, Ciências e Educação-REASE**, v. 7, n. 11, p. 1060-1074, nov. 2021. ISSN 2675-3375. doi.org/10.51891/rease.v7i11.3135. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3135/1257>. Acesso em: 05 abr. 2022.

CORTELLA, Mario S. **O aluno movente e as novas tecnologias, Painel do Congresso Internacional** São Paulo, SP: CBL do Livro Digital, 2016.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2006a.

GONÇALVES G. S. *et al.* **An interdisciplinary academic project for spatial critical embedded system agile development**. Conference Paper Publisher: IEEE/AIAA 34th Digital Avionics Systems Conference (DASC). DOI: 10.1109/DASC.2015.7311475. Conference Location: Prague, Czech Republic. 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.

LIMA, Luciana e LOUREIRO, Robson. Canal do Youtube: Tecnodôcência Construcionismo e Instrucionismo. 1 vídeo (22:55), 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AfFTOTx0K4I>. Acesso em: 04 abr. 2022



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A TEORIA CONSTRUCIONISTA
 Ramiro Tadeu Wisniewski

MALTEMPI, Marcus V. **Construção de páginas Web**: depuração e especificação de um ambiente de aprendizagem. 2000. 186f. (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2006.

PAPERT, Seymour. **A computer Laboratory For Elementary Schools**. Massachusetts: MIT, 1971a. (Logo Memo n. 1).

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: ARTMED, 2008.

PAPERT, Seymour. **Construcionism: a new opportunity for elementary science education**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group, 1986.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: Children, Computers and Powerful Ideas. 2. ed. New York: Basic Books, 1993.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

PORTAL GEOGEBRA. **GeoGebra - Aplicativos Matemáticos**. [S. l.]: Portal Geogebra, s. d. Disponível em: www.geogebra.org. Acesso em: 20 mar. 2022

PORTAL STRINGFIXER. **Triângulo de Sierpiński**. [S. l.]: Portal Stringfixer, s. d. Disponível em: https://stringfixer.com/pt/Sierpinski_triangle. Acesso em: 25 mar. 2022.

PORTAL TELECO. **Estatísticas de Celulares no Brasil**. [S. l.]: Teleco, 2022. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/ncel.asp>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ROLKOUSKI, Emerson. **Tecnologias no ensino da matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011.

SANTANA, Juliana Cristina; MEDEIROS, Quitéria. A utilização do uso de novas tecnologias no ensino de ciências. In: **IV SENEPT**, Belo Horizonte, 2014.

SHELLER, Morgana; VIALI, Lori; LAHN, Regis Alexandre. A aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação [on-line]**, v. 12, n. 2, 2014. ISSN 1679-1916.

SHELLER, Morgana; VIALI, Lori; LAHN, Regis Alexandre. A aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação [on-line]**, v. 12, n. 2, 2014. ISSN 1679-1916

SIEMENS, G. Connectivism: A learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, 2005.

SILVA, W. A.; KALHIL, J. B.; NICOT, Y. E. Uma Análise Comparativa Das Abordagens Metodológicas Que Podem Sustentar A Utilização Das Tecnologias No Processo De Ensino E Aprendizagem De Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá - MT, n. 03, dez. 2015. ISSN: 2318 – 6674

VALENTE, José Armando. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias de Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: JOLY, Maria Cristina R. Azevedo (Org). **A tecnologia no Ensino**: Implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento – Repensando a educação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A TEORIA CONSTRUCIONISTA
 Ramiro Tadeu Wisnieski

VALENTE, José Armando. **Informática na educação: instrucionismo x construcionismo.** **Revista Educação Pública**, 2002. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/informaacutetica-na-educaccedilatildeo-instrucionismo-x-construcionismo>. Acessado em: 03 mar. 2022

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando. O papel do professor no ambiente logo. *In: O professor no ambiente logo: formação e atuação.* Campinas: UNICAMP/NIED, 1996.

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente.** Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. *et al.* **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone/EDUSP, 1988.

WILEY, David. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy.** The Edumetrics Institute: Digital Learning Environments Research Group. Utah State University, 2000. p. 1-22. Disponível em: <https://goo.gl/ERSgTV>. Acesso em: 25 jan. 2018

WISNIESKI, Ramiro Tadeu. A eficácia do software geogebra para um aprendizado construcionista na matemática. **Revista Hipótese**, v. 2, n. 3, p. 386–394, 2016. Disponível em: <https://revistahipoteses.emnuvens.com.br/revista/article/view/193v.2n.3>. Acesso em: 25 mar. 2022.

WISNIESKI, Ramiro Tadeu. **Eficácia do software geogebra no ensino de matemática na escola E.E Fernando Prestes Cel- Itapetininga – SP.** 2016. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (Revalidação), Universidad Americana Assunción – PY (Original), 2016.

WISNIESKI, Ramiro Tadeu. NoSQL and Traditional Database Integration: Case Study Project BDIC-DM. **Sinergia: Revista Científica do Instituto Federal de São Paulo**, v. 20, n. 2, 2019. ISSN: 2177-451x.