



## CONSTRUCTOS ORIENTATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS POR PROFESSORES

Roberta Dall Agnese da Costa/ Universidade de Caxias do Sul/ [rdacosta@ucs.br](mailto:rdacosta@ucs.br)  
Carine Geltrudes Webber/ Universidade de Caxias do Sul/ [cqwebber@ucs.br](mailto:cqwebber@ucs.br)

### Resumo

Considerando a fundamentação legal da incorporação da cultura digital ao processo de ensino e aprendizagem e a emergência da compreensão e consolidação da transposição informática nas práticas dos professores da Educação Básica, este trabalho propõe a elaboração de um modelo orientativo com constructos relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para o ensino pelos professores. Os constructos que, adotados intencionalmente visam aproximar a informática do contexto educativo, em uma proposta de desenvolvimento de tecnologias para o ensino, constituem um passo inicial na proposição de explicações sobre a função da cultura digital para o desenvolvimento do estudante e a importância das elaborações intencionais do processo de ensino de professores desenvolvedores de tecnologias. No contexto do 24º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade, este trabalho se constitui como uma proposta inédita de elaboração de um modelo orientativo aos professores e pesquisadores para identificar, planejar e utilizar, dentre os recursos tecnológicos disponíveis aqueles que melhor se ajustam às especificidades da sua área de conhecimento e às necessidades cognitivas dos seus estudantes. Assim, o texto descreve e relaciona os dez constructos (concepção teórica, procedimentos metodológicos, funcionalidades do app, etapas, objetivos, papel do professor e do aluno, finalidade do uso, sequenciamento do processo, contribuições da tecnologia e inovação) nas três dimensões do processo de ensino e aprendizagem (planejamento, execução e avaliação). Além disso, contribui com uma discussão fundamentada em autores que relacionam os constructos entre si, explicitando as aproximações construídas.

**Palavras-chave:** Tecnologias digitais. Cultura digital. Desenvolvimento de tecnologias. Professores. Constructos.

### Abstract

Considering the legal basis of the incorporation of digital culture in the teaching and learning process and the emergence of understanding and consolidation of computer transposition in the practices of teachers of Basic Education, this paper proposes the elaboration of an orientative model with constructs related to the development of technologies for Teaching by teachers. The constructs, intentionally adopted aim to bring informatics closer to the educational context, in a proposal for the development of technologies for teaching, constitute an initial step in the proposition of explanations about the role of digital culture for student development and the importance of intentional elaborations of the subject. process of teaching technology developers teachers. In the context of the 24th International Seminar on Education, Technology and Society, this work constitutes an original proposal to elaborate a guiding model for teachers and researchers to identify, plan and use, among the available technological resources, those that best fit the specificities of their area of knowledge and the cognitive needs of their students. Thus, the text describes and relates the ten constructs (theoretical conception, methodological procedures, app functionalities, steps, objectives, purpose of use, process sequencing, technology contributions and innovation) in the three dimensions of the teaching and learning process (planning, implementation and evaluation). In addition, it contributes to a discussion based on authors who relate the constructs to each other, explaining the constructed approaches.

**Keywords:** Digital technologies. Digital culture. Technology development. Teachers. Constructs

## 1. INTRODUÇÃO

A estagnação dos resultados das avaliações sobre o sistema de educação brasileiro nos forçam a refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem que estão sendo proporcionados aos estudantes: nos últimos dezenove anos os indicadores educacionais não mostraram nenhuma melhora significativa (QUEIROZ et al., 2019). Alicerçando estes resultados, os estudos da neurociência, apontam que, um estudante do ensino superior, por exemplo, é capaz de lembrar, em média, 40% do que foi ensinado, mas não é capaz de colocar em prática nem 10% (CAMARGO; DAROS 2018). Isso se deve ao fato de que a estrutura neurofisiológica que sustenta a aprendizagem não está sendo corretamente estimulada com as atuais metodologias educacionais (CAMARGO; DAROS, 2018).

No âmbito desta constatação cabe questionar se a principal causa dos fracassos do ensino não estariam no próprio processo de ensino (BORDENAVE; PEREIRA, 2015). No Brasil, numa tentativa de qualificar o ensino, assegurando que todos tenham acesso a um patamar comum de aprendizagem, promovendo a equidade por meio de uma formação integral, referenda-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica (BRASIL, 2017). Trata-se, portanto, de um documento de caráter normativo que orienta não apenas na construção dos currículos, mas na elaboração e revisão das propostas pedagógicas, nas políticas para formação de professores, nos materiais didáticos e avaliações.

Desde o início, a BNCC ficou marcada por trabalhar com a aprendizagem por meio do desenvolvimento de competências, em vez de determinar quais são os conteúdos que devem ser ministrados. O documento está, portanto, fundamentado no ensino de competências, indicando objetivamente dez das quais o estudante deve desenvolver durante a Educação Básica.

Uma das competências indicadas pela Base, e que fundamenta esta pesquisa, trata sobre a cultura digital. Este conceito inevitavelmente apareceria em documentos norteadores da Educação, uma vez que, no contexto educacional brasileiro, tem-se percebido a presença cada vez maior dos dispositivos móveis e outras tecnologias emergentes na sala de aula (GREGOLIN; CAMARGO, 2019). Entretanto, o que a competência prevê, para

além da simples presença das tecnologias nas salas de aula, é a compreensão, utilização e criação de tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética, nas diversas práticas sociais, inclusive educacionais (BRASIL, 2017).

A incorporação da cultura digital, por meio das competências digitais, se justifica em função da necessidade de preparar os estudantes para lidar com um tempo de mudanças (SILVA; BEHAR, 2019). Mudanças estas provenientes, principalmente, do aumento do uso da própria tecnologia e as modificações e condicionamentos causados por ele na forma como nós vivemos, nos comunicamos, nos relacionamos, aprendemos e geramos novos conhecimentos (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014; CAMARGO; DAROS, 2018).

Para que a aprendizagem de competências se efetive e, retornando a abordagem inicial deste texto, é preciso considerar a complexidade do processo de ensino e a importância da sua construção intencional. Por isso, nesta pesquisa, faz-se um recorte na formação docente, com o enfoque voltado à qualificação do ensino para o desenvolvimento de competências digitais nos estudantes. Assim, extrapola-se o conceito de transposição didática, já usualmente atribuído ao professor, e insere-se um contexto de transposição informática.

Nas atribuições tradicionais do professor facilmente encontra-se menções ao processo de transposição didática, porém, ainda não é usual no Brasil aliá-la a transposição informática. A transposição informática (BALACHEFF, 2000) integra a dimensão didática e informática nos processos de ensino e aprendizagem, promovendo questionamentos sobre a estrutura educativa, o tipo de atividades e recursos didáticos utilizados em sala de aula, bem como os conteúdos ensinados, o papel do professor e da educação frente ao avanço tecnológico mundial (WEBBER et al., 2016).

Assim, neste trabalho, considerando a fundamentação legal da incorporação da cultura digital ao processo de ensino e aprendizagem e a emergência da compreensão e consolidação da transposição informática nas práticas dos professores da Educação Básica, propõem-se a elaboração de um modelo orientativo com constructos relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para o ensino pelos professores.

Em um contexto mais amplo, a proposta é oferecer aos professores e pesquisadores um modelo inédito para identificar, planejar e utilizar, dentre os

recursos tecnológicos disponíveis aqueles que melhor se ajustam às especificidades da sua área de conhecimento e às necessidades cognitivas dos seus estudantes. Deste modo, os professores deixarão de ser meros consumidores e usuários de *softwares* específicos e, por isso, limitados, para desenvolver seus próprios produtos tecnológicos educacionais (ou orientar o desenvolvimento por seus estudantes) fundamentados na transposição informática.

Entende-se por constructo um conceito adotado intencionalmente, observável e referível em esquemas teóricos (FREITAS, 1994). Ademais, utilizando a própria linguagem científica, constructos constituem elaborações ideativas (intencionais) criadas ou adotadas com determinadas finalidades científicas, de modo consciente e sistemático que representam o passo inicial em direção a formulação de uma teoria (MARCONI; LAKATOS, 2004).

Os constructos, adotados intencionalmente visando aproximar a informática do contexto educativo, em uma proposta de desenvolvimento de tecnologias para o ensino, constituem um passo inicial na proposição de explicações sobre a função da cultura digital para o desenvolvimento do estudante e a importância das elaborações intencionais do processo de ensino de professores desenvolvedores de tecnologias.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Enquanto modalidade, esta pesquisa se enquadra na qualitativa, buscando explicar o porquê, produzindo informações aprofundadas e ilustrativas, capazes de produzir novos conhecimentos (DESLAURIES; KÉRISIT, 2008). Cabe ainda destacar que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento (BOGDAN; SARI, 2010).

No caso desta, entende-se por ambiente natural os documentos que regem a base da Educação nacional e o olhar e experiências das professoras pesquisadoras sobre o desenvolvimento de tecnologias para o ensino e a construção de processos intencionais e orientados de utilização destas. Assim, apoiando-se em Lüdke e André (2013), assume-se que, as pesquisas qualitativas têm se tornado, cada vez mais, o interesse de pesquisadores da área da Educação.

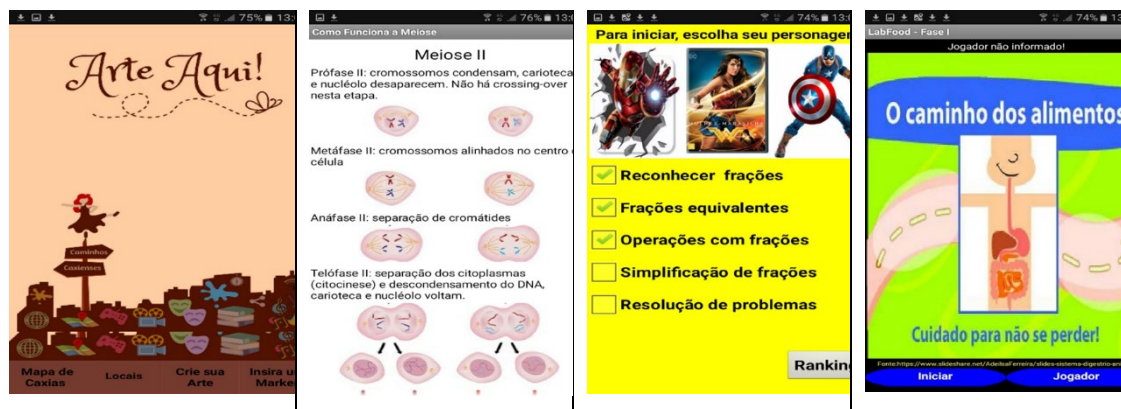
Quanto aos objetivos em relação ao objeto de conhecimento, trata-se de uma pesquisa exploratória (GIL, 2008), classificada como bibliográfica. A pesquisa bibliográfica, enquanto procedimento que possibilita as aproximações entre o entendimento e a realidade que se deseja investigar, é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas em diferentes meios (GOLDENBERG, 1997; GIL, 2008).

## **2.1 DISCUSSÕES E INÍCIO DO PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DO MODELO**

As discussões sobre a necessidade da elaboração de um modelo orientativo que esclarecesse as relações entre constructos atrelados ao desenvolvimento de tecnologias para o ensino por parte dos próprios professores surgiram no âmbito da disciplina de Tópicos de Informática no Ensino, no contexto do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul.

Na disciplina de Tópicos de Informática no Ensino, ocorrida no primeiro semestre de 2018, foram propiciadas diversas atividades voltadas à aquisição de conhecimentos e de competências sobre transposição informática em ambientes virtuais de aprendizagem, embasadas em estudos e discussões sobre a utilização de *softwares* educacionais, recursos de interação e colaboração, objetos de aprendizagem, ferramentas de autoria e mídias digitais. A partir disso, foram elaborados projetos de aplicativos e aplicativos para dispositivos móveis personalizados pelos professores em processo de formação, e contextualizados nas diferentes áreas do conhecimento (Figura 1).

Figura 1: Capturas de tela de quatro dos aplicativos produzidos pelos professores em formação.



Fonte: a pesquisa.

Os aplicativos foram elaborados a partir da plataforma MIT APP Inventor. O MIT App Inventor é um designer de aplicativos gerenciado pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Trata-se uma linguagem de blocos visuais que permite iniciantes e não programadores para criar aplicativos para seus telefones. Ele já foi utilizado por milhares de pessoas para criar *softwares* com utilidade do mundo real, tornando-os criadores, e não apenas consumidores no ambiente de computação móvel (WOLBER et al., 2015).

No contexto educacional, seja em experiências com estudantes brasileiros da Educação Básica (BORDINI et. al, 2016), ou em uma abordagem com acadêmicos coreanos da graduação em Ciências da Computação (KIM, 2013), as propostas pedagógicas convergem para auxiliar no processo de construção de conhecimentos específicos ou como meio para desenvolver autonomia pelo uso de *softwares* que possibilitem pensar e criar soluções (GARCIA, 2012). Especificamente no contexto de formação de professores, o uso das tecnologias deve ressaltar que elas ofereçam novas possibilidades de aprendizagem, mais dinâmicas e flexíveis, com uma abordagem voltada às ações do estudante (PÚBLIO JÚNIOR, 2018).

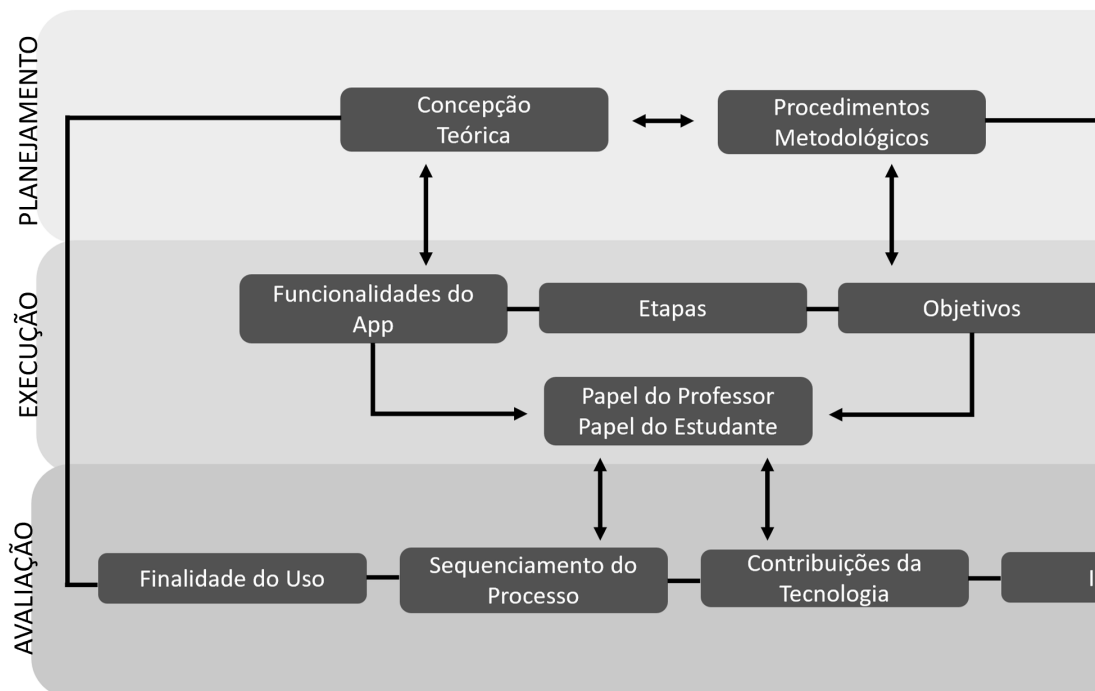
Para tanto, os professores em processo de formação dispunham de um laboratório de informática que continha computadores, notebooks, tablets e smartphones, de uso individual, para desenvolver e testar a programação dos aplicativos. Durante os nove encontros da disciplina, os diálogos se estabeleceram em torno do objetivo de estimular a colaboração e de instigá-los a desenvolver aplicativos que oportunizassem diferentes interações com os estudantes. Especificamente nos últimos encontros, as conversas foram

conduzidas no sentido de priorizar os aspectos do planejamento de ensino para a utilização dos aplicativos como recursos para a aprendizagem. E, foi neste momento, que se percebeu a necessidade refletir e consolidar um modelo orientativo para a elaboração de um planejamento rigoroso que permita potencializar a execução e o valor pedagógico (avaliação) do recurso tecnológico desenvolvido.

### 3. O MODELO ORIENTATIVO

Diante do reconhecimento da necessidade de refletir e consolidar um modelo orientativo (Figura 2), as professoras pesquisadoras elegeram dez constructos que corroboram com o objetivo de instrumentalizar professores para desenvolver tecnologias para o ensino e que melhor se ajustam às especificidades da sua área de conhecimento e às necessidades cognitivas dos seus estudantes. No caso específico desta pesquisa, o modelo foi proposto pensando em professores desenvolvedores de aplicativos, mas não se restringe a eles, podendo ser facilmente adequados a outros recursos computacionais e suas variações físicas, como robôs, IoT, dentre outros (WEBBER et al., 2016).

Figura 2: Constructos orientativos para o desenvolvimento de tecnologias por professores.



Fonte: as autoras.

No diagrama do modelo é possível identificar três dimensões do processo de ensino e aprendizagem: planejamento, execução e avaliação (ABEGG et al., 2010, ABEGG; BASTOS, 2012). A primeira dimensão, a respeito do planejamento, relaciona-se com as outras duas, pois é ela que estrutura todo o processo. O constructo referente a **concepção teórica** destaca a importância do professor em dominar os paradigmas epistemológicos pressupostos na construção da construção do saber científico (SILVA; RAUSH, 2011). Entende-se por paradigmas um conjunto articulado de conceitos e categorias, cujas relações internas fornecem elementos explicativos que asseguram a coerência e consistência teórica na explicitação dos significados construídos.

Neste sentido, cabe destacar que, quando o professor escolhe a concepção teórica de aprendizagem que ancora sua proposta, é possível analisar seu conhecimento acerca das teorias de ensino e aprendizagem, que são fundamentais à introdução da informática ou das tecnologias na Educação.

Na abordagem behaviorista (também chamada de empirista), o ensino baseia-se na estruturação dos recursos externos como principais promotores da aprendizagem, valoriza o ensino individualizado e enfatiza o comportamento do aluno. Roldão e Ferro (2015) destacam que, nestes processos o valor está no desempenho positivo do estudante, situando a avaliação como elemento integrador de regulação. Este modelo privilegia o treino, a repetição e a memorização mecânica (MACÊDO et al., 2007).

Com o desenvolvimento das tecnologias, as possibilidades de utilização no ensino também foram mudando, voltando as práticas para posturas que consideram as possibilidades de interação entre os sujeitos. A abordagem socio-construtivista (também chamada de interativa-construtivista), permite compreender as tecnologias como possibilidades de oferecer interações de melhor qualidade e maior amplitude, por exemplo, por meio de fóruns de discussões, escrita coletiva de textos, ressignificação de imagens, dentre outros (LEFRANÇOIS, 2017; MAGALHÃES et al., 2019).

Em uma abordagem mais complexa que considera especificamente a tecnologia no processo, o construcionismo compreende propostas de aprendizagem cuja ênfase está em proporcionar ambientes (virtuais, por exemplo), nos quais, por meio da interação, o estudante possa construir seu conhecimento. Desta forma, o conhecimento não é apenas passado, transmitido



ao estudante, ele não é apenas instruído, mas é construtor das próprias conceituações (VALENTE, 1999). Nesta abordagem, Papert propôs o modelo de micromundo, a partir do qual, o estudante constrói objetos que, posteriormente, se tornam ferramentas para novas construções. Partindo dos conceitos matemáticos, Papert antecipou a abrangência da computação no ensino, introduzindo-a no ensino da Matemática.

Papert demonstrou a importância do pensamento computacional, apesar das limitações tecnológicas do momento. Posteriormente retomado por Wing (2006), em outro momento do momento de desenvolvimento tecnológico, o pensamento computacional foi rapidamente incorporado às práticas de ensino em todo mundo, em função do seu potencial em aplicar as habilidades computacionais para construção de conhecimentos em qualquer área. Destaca-se que as habilidades compreendidas no pensamento computacional alinham-se aquelas visadas nos processos de ensino de aprendizagem contemporâneos (BRENNAN; RESNICK, 2012), sejam eles fundamentados pelo viés da aprendizagem significativa, ativa ou socio-interacionista.

A respeito das implicações epistemológicas, Silva e Raush (2011) ainda definem que é a partir do modo como praticamos os conhecimentos que delineamos nossos critérios de ação. A definição destes critérios de ação corrobora com o segundo constructo, os **procedimentos metodológicos**. Em um processo de ensino e aprendizagem intencional, a definição deles implica na correta relação entre o conhecimento dos procedimentos e das teorias que fundamentam a introdução da informática e das tecnologias na Educação. Assim, destaca-se a necessidade de um planejamento pedagógico rigoroso que inclua um acompanhamento contínuo (GAETA; MASETTO, 2013). Com um planejamento específico, as tecnologias digitais podem propiciar grandes ganhos ao processo, uma vez que, é o professor quem escolhe a estratégia didática e quem organiza o uso sucessivo ou simultâneo do recurso (BORDENAVE; PEREIRA, 2017).

O primeiro constructo, concepção teórica, também se relaciona com aquele sobre as **funcionalidades do aplicativo**, já considerando a dimensão executiva do processo de ensino e aprendizagem. Se, por exemplo, a funcionalidade do aplicativo considerar apenas executar exercícios de teoria e

prática, para, no final, posicionar o aluno em um quadro de desempenho, possivelmente trata-se de uma aproximação à teoria behaviorista.

Bordenave e Pereira (2017) corroboram com o exposto sobre as funcionalidades do aplicativo quando ressaltam que os meios podem estruturar a forma de perceber a realidade. Portanto, se o professor desenvolver um aplicativo que auxilie o estudante na construção de seu modelo mental próprio, e não apenas um padrão de repetição, colaborará para o exercício da criatividade e do pensamento dele (ZAPPA; FARIAS, 2019). Ou seja, a eficácia da utilização do recurso, considerando um processo que visa a autonomia progressiva, dependerá fundamentalmente do tipo de interação proposto por meio das funcionalidades do aplicativo e as decisões do estudante.

Com relação ao constructo **etapas**, considera-se a relevância de compreender o processo de ensino e aprendizagem como uma sequência didática: um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com o objetivo de otimizar o processo de ensino e aprendizagem (ZABALA, 1998; DOLZ; SCHNEUWLY, 2004). Trata-se de uma organização que têm princípio e fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos estudantes (LOPES et al., 2014, ALMEIDA et al., 2016).

Ao definir o processo, o professor irá escolher em qual etapa da sequência didática o recurso será mais bem aproveitado. Neste caso, pode-se usar o fundamento teórico da taxonomia de objetivos de Bloom como um orientador da organização estrutural da atividade cognitiva. É possível considerar o design hierárquico original de Bloom que orienta, especificamente no caso do domínio cognitivo, que a ordem seja respeitada, pois se considera que não há como estimular ou avaliar o conhecimento metacognitivo sem ter adquirido todos os anteriores (FERRAZ et al., 2010).

Porém, se o aplicativo desenvolvido pelo professor suportar outras possibilidades de objetivos, como afetivo e psicomotor, pode-se utilizar respectivamente as taxonomias de Krathwohl e Harrow (SILVA; LOPES, 2015). Importa para o professor compreender a importância de definir **objetivos** eficazes, por isso eles foram eleitos como um dos constructos fundamentais de decisão para a execução do processo. Os objetivos são orientadores do ensino, da aprendizagem e da avaliação (SILVA; LOPES, 2015).

No que tange ao atendimento de objetivos específicos, a tecnologia pode satisfazer várias funções úteis ao ensino e aprendizagem, de maneira mais eficaz. Por exemplo, para promover o pensamento crítico, quando os estudantes identificam e discutem problemas inclusive de modo assíncrono, quando se integram em jogos, simulações e mundos virtuais ou quando compartilham conteúdos elaborados por eles para análise entre os pares e/ou o professor (SVINICKI; MCKEACHIE, 2012).

As funcionalidades do aplicativo e os objetivos de aprendizagem se relacionam diretamente com a clareza da definição do constructo relacionado ao **papel do professor e do aluno**. Isto porque, considerando as tecnologias digitais como ferramentas, cabe sublinhar que o foco não está simplesmente na utilização delas. Sabe-se, sobretudo, que as tecnologias representam uma oportunidade para promover mudanças na Educação, principalmente em relação à prática docente, da centrada no professor, para a centrada nos estudantes, de forma a corresponder as suas demandas de conhecimento. Sobre esse aspecto, Mozzaquatro e Medina (2010) destacam que o que se pretende é justamente que o estudante seja o centro de sua aprendizagem, e que suas experiências e seus interesses sejam peças fundamentais.

Deste modo, a integração dos recursos tecnológicos à prática pedagógica pode possibilitar o surgimento de procedimentos metodológicos de ensino e aprendizagem mais adequados à formação que a sociedade atual requer (SIMÕES; PINHEIRO, 2013). Estudos apontam para formas mais participativas de aprendizagem mediante o uso das tecnologias e metodologias ativas e colaborativas como estratégias alternativas aos modelos convencionais de ensino (BATISTA; BARCELOS, 2013, SIMÕES; PINHEIRO, 2013, SANTOS; SANTOS, 2014).

Iniciando a dimensão da avaliação e, corroborando com o constructo relativo à **finalidade** do uso da tecnologia, Christensen et al. (2012) definem que a utilização delas só deve ganhar espaço em sala de aula quando essa for de fato a melhor alternativa para o estudante aprender, ou seja, não basta utilizar as tecnologias sem antes pensar em sua finalidade. Já o constructo **sequenciamento do processo**, quando contemplado na dimensão da avaliação, refere-se à avaliação processual. Também chamada de avaliação formativa, proporciona o acompanhamento de todos os passos do estudante,

fornecendo informações sobre como executar melhorias no processo de ensino e aprendizagem (BOTH, 2017, PIZZAIA; GOMES, 2019).

Ainda na dimensão avaliativa, considerando especificamente o constructo **contribuições da tecnologia**, é essencial compreender como o uso da tecnologia em sala de aula dialoga com o conceito de cultura digital (BRASIL, 2017). Este conceito remete às relações humanas fortemente mediadas por tecnologias e comunicações por meio digital, aproximando-se de outros conceitos como sociedade da informação, cibercultura e revolução digital (CIEB, 2018). A Sociedade Brasileira de Computação, por exemplo, considera os conhecimentos básicos de computação tão importantes para a vida na sociedade contemporânea quanto os conhecimentos básicos de Matemática, Filosofia, Física ou outras ciências. A SBC define cultura digital como “relações interdisciplinares da computação com outras áreas do conhecimento, buscando promover a fluência no uso do conhecimento computacional para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica” (CIEB, 2018, p. 8).

O constructo **inovação** aparece como um elemento final, aquele que valida toda a construção do processo de ensino e aprendizagem pensado pelo professor para a utilização do aplicativo. Isto porque, a necessidade de modificar o modelo consolidado de ensino é imperiosa, uma vez que, elementos tecnológicos incorporados no ensino não garantem por si a ruptura de velhos paradigmas (MITRE et al., 2008).

Ratificando, Moran et al. (2012), afirmam que a utilização das tecnologias deve visar à aprendizagem dos estudantes e não apenas servir para transmitir informações. Quando se considera o desenvolvimento de um *software* para a aprendizagem, em uma perspectiva crítica da cultura digital, implica no reconhecimento de que o estudante não pode apenas utilizar o aplicativo, mas, sobretudo, relacionar-se ativamente com o objetivo de conhecimento ou então elaborar novos esquemas mentais, por meio deste uso.

Os dez constructos elencados e as relações entre eles, que não se esgotam na exploração deste artigo, dizem respeito à concepção de recursos tecnológicos, nomeadamente aplicativos para dispositivos móveis, por parte de professores, baseando-se em uma teoria educacional, levando em conta os objetivos e as interações que ele permite, fundamentam-se na teoria da

transposição informática (BALACHEFF, 2013). A transposição informática oferece critérios para avaliar a validade de um recurso digital aplicado no contexto educacional, e segundo Webber et. al (2016), não como progredir na integração das tecnologias digitais em ambientes de aprendizagem se não houver avanços na apropriação dos seus elementos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho propôs a elaboração de um modelo orientativo com constructos relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para o ensino pelos professores. Os constructos, adotados intencionalmente visam aproximar a informática do contexto educativo, em uma proposta de desenvolvimento de tecnologias para o ensino, constituem um passo inicial na proposição de explicações sobre a função da cultura digital para o desenvolvimento do estudante e a importância das elaborações intencionais do processo de ensino de professores desenvolvedores de tecnologias.

Assim, o texto descreveu, relacionou e discutiu os dez constructos (concepção teórica procedimentos metodológicos, funcionalidades do app, etapas, objetivos, finalidade do uso, sequenciamento do processo, contribuições da tecnologia e inovação) nas três dimensões do processo de ensino e aprendizagem (planejamento, execução e avaliação). Além disso, contribui com uma discussão fundamentada em autores que relacionam os constructos entre si, explicitando as aproximações construídas.

Com estes esforços de elencar constructos espera-se contribuir com a formação complementar dos professores, seja ela inicial ou continuada sobre a dimensão do uso das tecnologias no ensino, em uma perspectiva baseada no pensamento científico e na BNCC.

#### **REFERÊNCIAS**

ABEGG, I.; BASTOS, F.P. Ensino de Física Colaborativo Mediado pelo Wiki do Moodle: descrição e análises dos casos de estudos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, p. 729-757, 2012.

ABEGG, I; BASTOS, F.P.; MÜLLER, F.M. Ensino-aprendizagem colaborativo mediado pelo wiki do Moodle. **Educar em Revista**, n. 38, p. 205-218, 2010.

ALMEIDA, C.M.M.; COSTA, R.D.A.; LOPES, P.T.C. Sequências didáticas eletrônicas para auxiliar na aprendizagem significativa em conteúdos de

Patologia Humana. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.

BALACHEFF, N. **A Model to Reason on Learners Conceptions**. In: Martinez, M. & Castro S., A (Eds.) 35th meeting of the North American Chapter of the Intl. Group for Psychology of Mathematics Education. University of Illinois at Chicago, 2013.

BALACHEFF, N. **Entornos informaticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didactica y expectativas**. Cursos Didáticos, 2000.

BATISTA, S.C.F.; BARCELOS, G.T. Análise do uso do celular no contexto educacional. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013.

BOGDAN, R.; SARI, B. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto, 2010.

BORDENAVE, J.E.D.; PEREIRA, A.M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1985.

BORDINI, A. et al. Computação na educação básica no brasil: o estado da arte. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 23, n. 2, p. 210-238, 2016.

BOTH, I.J. **Avaliação planejada, aprendizagem consentida: é ensinando que se avalia, é avaliando que se ensina**. Curitiba: InterSaberes, 2017.  
BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: **Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada**. 2012. p. 25.

BRYNJOLFSSON, E.; McAfee, A. **The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies**. New York: Norton & Company. 2014.

CAMARGO, F.F.; DAROS, T.M. **A sala de aula inovadora – estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CHRISTENSEN, C.M.; HORN, M. B.; JOHNSON, C.W. **Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.

CIEB. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Currículo de referência em tecnologia e computação da educação infantil ao ensino fundamental**. Disponível em: <http://curriculo.cieb.net.br/>. Acesso em: 11 de setembro de 2019.

PÚBLIO JÚNIOR, C. Formação Docente frente às Novas Tecnologias: desafios e possibilidades. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**, v. 24, n. 47, 2018.

DESLAURIERS, J.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: Poupart, J. et al. (Orgs.) **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos** (pp. 127-154). Petrópolis: Vozes, 2008.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

FERRAZ, A. P. C. M. et al. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FREITAS, Edmundo Leal de. Alguns aspectos da linguagem científica. **Sitientibus**, n.12, p. 101-112, 1994.

GAETA C.; MASSETO T. M. **O Professor Iniciante no Ensino Superior - Aprender, Atuar e Inovar**. São Paulo: SENAC, 2013.

GARCIA, V.C.V. Formação de professores de matemática e mudanças curriculares na escola. In: BÚRIGO, E.Z., et al. (Orgs.). **A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2012. p. 11-23.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GREGOLIN, M.V.; CAMARGO, E.A.A. Uso de ferramentas digitais de criação de narrativas na formação docente. **Criar Educação**, v. 8, n. 1, 2019.

KIM, B. Computer programming education using app inventor for android. **Journal of the Korea Institute of information and Communication Engineering**, v. 17, n. 2, p. 467-472, 2013.

LEFRANÇOIS, G.R. **Teorias da aprendizagem: o que o professor disse**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

LOPES, P.T.C.; ALMEIDA, C.M.M.; COSTA, R.D.A. Ensino de Ciências através de Tecnologias de Informação e Comunicação: utilizando uma sequência didática eletrônica e um ambiente virtual de aprendizagem. **Acta Scientiae**, v. 16, n. 4, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013

MACÊDO, L.N.; MACÊDO, A.A.M.; CASTRO FILHO, J.A. Avaliação de um objeto de aprendizagem com base nas teorias cognitivas. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2007.

MAGALHÃES, S.M.C. et al. Uma proposta construtivista de portal de ensino: Dispositivos de aprendizagem coletiva e individualizante. **RICAM Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar**, v. 1, n. 1, p. 6-28, 2019.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2004.

MITRE, S.M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & saúde coletiva**, v. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2012.

MOZZAQUATRO, P.M.; MEDINA, R.D. Mobile learning engine moodle adaptado aos diferentes estilos cognitivos utilizando hipermídia adaptativa. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1-10, 2010.

QUEIROZ, M.V.A.B.; SAMPAIO, R.M.B.; SAMPAIO, L.M.B. Dynamic efficiency of primary education in Brazil: Socioeconomic and infrastructure influence on school performance. **Socio-Economic Planning Sciences**, 2019.

ROLDÃO, M.C.; FERRO, N. O que é avaliar? Reconstrução de práticas e concepções de avaliação. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 26, n. 63, p. 570-594, 2015.

SANTOS, J.O.; SANTOS, R.M.S. O uso do celular como ferramenta de aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 4, n. 4, p. 1-6, 2014.

SILVA, H; LOPES, J. **Eu, professor, pergunto. 20 respostas sobre planificação do ensino-aprendizagem, estratégias de ensino e avaliação**. Lisboa: Pactor, 2015.

SILVA, K.K.A.; BEHAR, P.A. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. **Educação em Revista**, v. 35, 2019.

SILVA, N.M.A.; RAUSH, R.B. **Pesquisa em Educação: pressupostos epistemológicos, e dinâmicas da investigação**. Blumenau: Edifurb, 2011.

SIMÕES, D.; PINHEIRO, M.M. Uso das TIC em processos colaborativos de ensino e aprendizagem no ensino superior. **Estudos do ISCA**, Aveiro, n. 7, p.1-12, 2013.

SVINICKI, M.; MCKEACHIE, W.J. **Dicas de ensino: estratégias, pesquisa e teoria para professores universitários**. São Paulo: Cengage Learning, p. 201, 2012.

VALENTE, J.A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.



WEBBER, C.G. et al. Reflexões sobre O Software Scratch no Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, p. 1-10, 2016.

WOLBER, D.; ABELSON, H.; FRIEDMAN, M. Democratizing computing with app inventor. **GetMobile: Mobile Computing and Communications**, v. 18, n. 4, p. 53-58, 2015.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAPPA, P.; FARIAS, D.F.B. Tecnologia vs professor em tempos de mudança. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 10, n. 19, 2019.