

---

## Uso de tecnologias digitais na aprendizagem de biologia no Ensino Médio Integrado

Isabel Sornberger Paulichi, Márcia Brazão e Silva Brandão

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-20-6.c12>

### Resumo

O objetivo deste estudo é apresentar o uso das tecnologias digitais que podem ser integradas às aulas de biológicas de forma a contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes do ensino médio integrado por meio de uma revisão bibliográfica. Os resultados expõem a existência de desafios no uso das tecnologias digitais na sala de aula tanto para o professor, quanto para o estudante, sendo primordial que o professor busque conhecimentos pedagógicos, compreenda os conteúdos de biologia e utilize as ferramentas digitais, para então identificar o potencial pedagógico destas para o processo de ensino. Conclui-se que é pertinente a continuação da busca sobre estudos que apresentem as melhores práticas no uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, abordando estratégias pedagógicas tanto na vertente instrucionista quanto construcionista que possibilitem ser replicados apresentando detalhadamente os conhecimentos pedagógicos e conteúdos utilizados, bem como as ferramentas tecnológicas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem de biologia, Educação Profissional e Tecnológica, Prática educativa, Tecnologias Digitais.

### 1. Introdução

O presente artigo aborda o uso de tecnologias digitais na aprendizagem de biologia no ensino médio integrado ao curso técnico, visando contribuir para as discussões desta temática. Visto que a sociedade transita culturalmente mediada pelas tecnologias que lhe são contemporâneas e transformam sua maneira de pensar, sentir e agir (KENSKI, 2012). Desse modo, tais tecnologias não podem ser ignoradas nas práticas educativas no contexto da formação profissional.

Diante das colocações que afirmam que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) são utilizadas pela sociedade amplamente no

seu cotidiano, tornam-se conflitantes no ambiente educacional, pois os estudantes não buscam integrá-las nas atividades escolares, na qual consideraram como contextos diferentes (MARCUSO, 2009). Logo, as tecnologias digitais devem ser analisadas a sua utilização nos espaços de aprendizagem, em especial nas salas de aula.

Nesse sentido, Kenski (2003, p. 76) afirma que é preciso considerar que as tecnologias condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas e impõem profundas mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados. Dessa forma é necessário que ao se utilizar as tecnologias digitais nas práticas educativas estas facilitem o processo de ensino e a aprendizagem.

Por conseguinte, é essencial que estas sejam utilizadas de forma adequada, “isso implica criar ambientes de aprendizagem onde haja tanto aspectos da transmissão de informação quanto de construção, no sentido da significação ou da apropriação de informação” (VALENTE, 2014, p.144). Para que o estudante seja capaz de compreender as informações apresentadas e também construa seu próprio conhecimento.

Assim, os professores possuem o desafio de estabelecer “práticas curriculares e pedagógicas que levem à formação plena do educando e possibilitem construções intelectuais elevadas, mediante a apropriação de conceitos necessários à intervenção consciente na realidade” (RAMOS, 2008, p.9). Logo, é fundamental que nesse processo formativo articule com os conteúdos teóricos e que possibilitem momentos de prática.

E a modalidade do ensino médio integrado à educação profissional e tecnológica apresenta singularidade no processo de construção do conhecimento do estudante, de modo a “proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas das sociedades modernas e habilitar as pessoas para o exercício autônomo e crítico de profissões” (RAMOS, 2014, p. 47). Nessa perspectiva, os estudantes do EMI precisam conhecer os conteúdos dos componentes curriculares pertencentes ao ensino básico de nível médio, bem como os conteúdos da formação técnica para atuar e compreender o mundo do trabalho.

No processo de formação profissional destaca-se o componente curricular de biologia por “colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e integrante do Universo”

(ALQUINI; SAMPAIO, 2000, p. 177). Assim como, “a formação biológica contribui para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processo e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna” (KRASILCHIK, 2008, p. 11). Assim, estes conhecimentos são necessários para que o estudante compreenda a realidade na qual está inserido.

Considerando esse contexto, o presente estudo partiu do seguinte questionamento: Como o emprego das tecnologias digitais podem facilitar o processo de aprendizagem nas aulas de biologia do Ensino Médio Integrado? Partindo dessa questão, o objetivo deste estudo é compreender o uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem dos estudantes nas aulas de biologia do ensino médio integrado.

## **2. Educação Profissional e Tecnológica e a aprendizagem de biologia**

A concepção de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) orienta os processos de formação com base nas premissas da integração e da articulação entre ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos e do desenvolvimento da capacidade de investigação científica como dimensões essenciais à manutenção da autonomia e dos saberes necessários ao permanente exercício da laboralidade (MEC, 2010). Desse modo, a proposta da pesquisa será de contribuir para a qualidade do ensino a partir da relação entre educação, trabalho e tecnologia, além de estar vinculado à concepção de que a educação profissional deve estar comprometida com a formação humana.

A educação oportuniza a formação dos indivíduos, segundo Saviani (1989) é por meio da educação que a sociedade transmite os conhecimentos acumulados em cada momento histórico para as novas gerações a fim de garantir a sua existência. Nesse sentido, a produção do conhecimento pela humanidade é mediada pelo trabalho, ou seja, a formação humana decorre da relação entre a educação e o trabalho. Ramos (2014, p. 88) afirma que “a dimensão ontológica do trabalho é o ponto de partida para a produção de conhecimentos e de cultura pelos grupos sociais”.

A formação na EPT orienta a integração dos conhecimentos à prática do trabalho, de modo a "proporcionar a compreensão das dinâmicas sócio-produtivas das sociedades modernas e habilitar as pessoas para o exercício

autônomo e crítico de profissões" (RAMOS, 2014, p. 47). E, em virtude das transformações no mundo do trabalho “que demandam cada vez mais o desenvolvimento de habilidade cognitivas, éticas e estéticas em substituição aos afazeres aprendidos pela repetição e memorização” (KUENZER, 2000, p.12), torna-se necessário estabelecer relações mais apropriadas entre a educação e trabalho no ensino médio.

Na perspectiva de superar “a dualidade entre formação específica e formação geral e que desloque o foco de seus objetivos do mercado de trabalho para a pessoa humana” (RAMOS, 2008, p. 5-6), emerge a EPT com a finalidade de ofertar o ensino o ensino médio integrado à educação profissional técnica. Esta formação integrada apresenta singularidade na oferta do ensino, segundo Ciavatta (2012, p. 84) “a educação geral se torna parte inseparável da educação profissional em todos os campos em que se dá a preparação para o trabalho”. Frente aos desafios de integrar os conteúdos da formação geral aos de formação específica, encontra-se na base comum curricular o componente denominado biologia.

A biologia é uma disciplina do currículo escolar, a qual, segundo Krasilchik (2008, p. 11) “contribui para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processo e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna.” Desse modo, o ensino de biologia deve estimular aos estudantes o interesse pelo mundo dos seres vivos.

O ensino de biologia deve colaborar para a construção do conhecimento visando a “alfabetização biológica” dos estudantes. Acerca do conceito de “alfabetização biológica”, Krasilchik (2008) apresenta um modelo para envolvimento dos estudantes com os conteúdos de biologia em quatro níveis:

- 1.Nominal – quando o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico.
- 2.Funcional – quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado.
- 3.Estrutural – quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos.
- 4.Multidimensional – quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-as com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais. (KRASILCHIK, 2008, p.12)

Desse modo, no ensino de biologia espera-se que o estudante possa compreender os conceitos básicos de biologia, bem como o mundo e suas transformações e situar-se como indivíduo participativo e integrante do Universo (ALQUINI; SAMPAIO, 2000). Por isso, o professor precisa dominar os conteúdos das áreas das ciências biológicas e associá-las às suas práticas pedagógicas.

As práticas pedagógicas perpassam pelo conhecimento acerca de como as pessoas aprendem. Para isso, as teorias da psicologia contribuíram para a pedagogia acerca da compreensão sobre o desenvolvimento humano em seus aspectos físico, intelectual, afetivo (HAYDT, 2006). Nesse sentido, o professor precisa estabelecer critérios de seleção do conteúdo de biologia, estipulando que as prioridades “os assuntos que sejam: fundamentais; pré-requisito para outros assuntos; atuais; e interessantes” (KRASILCHIK, 2008, p. 46).

O professor, além do domínio pedagógico e de conteúdo, precisa conhecer os aspectos tecnológicos para o desenvolvimento de sua prática docente. Por conseguinte, Palis (2010) apresenta o modelo de conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (CTPC), do inglês Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), no qual é inspirado nas ideias de Shulman e difundido por pesquisadores como sendo:

O conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. Inclui questões instrucionais e de gestão de sala de aula, relações entre tecnologia e conteúdo específico, concepções e usos pedagogicamente apropriados da tecnologia. (PALIS, 2010, p. 434-435)

Desse modo, o professor além do conhecimento de conteúdo e pedagógico, para analisar as tecnologias, precisa conhecer a que propicie o desenvolvimento docente com qualidade. Tal compreensão acerca do uso de tecnologia no ensino visa permitir o desenvolvimento de estratégias e representações apropriadas, bem como específicas para o contexto educacional (MISHRA; KOEHLER *apud* ROLANDO *et al*, 2018).

Com isso, tem-se ampliado o discurso acerca da integração das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem, de maneira crítica e consciente, sempre observando as contribuições para o desenvolvimento da capacidade de análise crítica e da autonomia intelectual e ética dos estudantes,

por meio do estudo que aborda situações reais fundamentadas em sólida teoria (KUENZER, 2016).

### 3. As tecnologias digitais na educação

Iniciamos com a reflexão sobre o conceito do termo “tecnologia” para compreender a relação intrínseca das tecnologias com a sociedade. As tecnologias são criadas e recriadas a todo momento pela sociedade e o “homem transita culturalmente mediado pelas tecnologias que lhe são contemporâneas” (Kenski, 2012, p.21), nesse sentido a evolução da humanidade está associada com as tecnologias desenvolvidas em cada época.

Para Vieira Pinto (2005), a tecnologia surge a partir da necessidade humana de expandir sua técnica, para ele a técnica:

Exprime por sua essência a qualidade do homem, como o ser vivo, único em todo o processo biológico, que se apodera subjetivamente das conexões lógicas existentes entre os corpos e os fatos da realidade e as transfere, por intervenção e construção, para outros corpos, as máquinas, graças aos quais vai alterar a natureza, com uma capacidade de ação imensamente superior à que caberia aos seus instrumentos inatos, os membros de que é dotado. (VIEIRA PINTO, 2005, p. 136-137)

A definição de técnica como uma extensão da ação humana sobre a natureza, contribui para o entendimento de que a tecnologia deve ser utilizada como ferramenta auxiliar e que necessita ser manipulada de maneira consciente em benefício da humanidade. E que a técnica pertence ao homem e não à máquina, “a máquina resume e prefigura uma sucessão de atos, que por levarem ao fim pretendido, explicam a forma a ela atribuída e as funções que deve exercer. A sucessão de atos representa a técnica de produção que tal máquina é capaz de realizar” (VIEIRA PINTO, 2005, p. 135), dessa forma os artefatos tecnológicos são modificados pelo próprio homem e refletem a manifestação do pensamento humano.

Nesse entendimento, a evolução da tecnologia fica limitada ao conhecimento humano de cada época, Vieira Pinto (2005) afirma que:

A tecnologia de cada fase histórica permite a ampliação da capacidade humana de domínio da natureza, com as correlatas elaborações teóricas, apenas até certo ponto. Fica assim traçada a área de expansão do conhecimento e de produção de utensílios, máquinas e

objetos possibilitados pela técnica do período e, apreço, sempre em evolução. (VIEIRA PINTO, 2005, p. 68)

Observa-se que as tecnologias nada podem fazer sem a intervenção humana e de modo que a inércia das pessoas em dominar a técnica contribuiu para a tecnização do homem, já que “a crença de que a técnica pode resolver tudo é uma forma de percebê-la como produtora do humano e não produto do ser humano” (Silva, 2013, p.853). Sendo fundamental que a sociedade situe “a tecnologia como uma atividade humana subordinada a outras dimensões humanas” (SILVA, 2013, p. 854) e assuma as responsabilidades na manipulação das tecnologias.

E diante do desenvolvimento tecnológico emerge o debate sobre as vantagens e as desvantagens na sua utilização e, segundo Silva (2013), as pessoas têm assumido posições extremas, de um lado os denominados de tecnófobos e de outro os tecnófilos. Os tecnófobos são aqueles que veem a tecnologia de forma extremamente cética e com a visão pessimista, onde a tecnologia irá transformar o ser humano em sub-homem; já os tecnófilos veem a tecnologia de forma positiva, valorizam os benefícios provocados por ela e criam a expectativa que a ela seja detentora de autonomia. Por isso, é necessário compreender a realidade que a tecnologia apresenta, observando problemas advindos e as contribuições para a sociedade.

No sentido amplo, existem diversas tecnologias que são utilizadas na educação, de modo que “a sala de aula pode ser considerada uma “tecnologia” da mesma forma que o quadro negro, o giz, o livro e outros materiais são ferramentas (“tecnologias”) pedagógicas” (BELLONI, 2009, p.54). Em vista disso, a conceituação do termo tecnologia educacional admite influências oriundas do avanço de outras tecnologias, conforme apresentado por Leite e Aguiar (2016):

A conceituação de Tecnologia Educacional tem sofrido grandes mudanças de paradigma a partir da década de 1950 até o presente, sobre a criação, utilização e gestão de recursos ou meios tecnológicos. Isso reflete o impacto da evolução das tecnologias de informação e comunicação na sociedade, na ciência básica do campo e na educação. O foco da evolução da tecnologia é voltado para a análise, a concepção de instalações e recursos educativos que enfatizam a aplicação de reflexão e a construção do conhecimento. (LEITE; AGUIAR, 2016, p. 35).

Tais avanços colaboram para que as tecnologias educacionais (TE) se estabeleçam no contexto das tecnologias de informação e comunicação (TIC) (CARMO, 2015). Desse modo, Velloso (2012, p. 49) afirma que “um traço fundamental das TIC é o fato de serem produto da convergência e do imbricamento das telecomunicações com a informática e a computação”. Nesse sentido, a existência de variados tipos de tecnologias (telecomunicacionais e/ou informática/computação), permitem ser interpretadas no contexto educacional “a partir de circunstâncias, estratégias, processos e recursos de informações e comunicações” (CARVALHO; IVANOFF, 2010, p. 4).

Desse modo, as tecnologias de comunicação também propiciam mudança nas tecnologias educacionais. Considerando que “a educação é e sempre foi um processo complexo que utiliza a mediação de algum tipo de meio de comunicação como complemento ou apoio à ação do professor em sua interação pessoal e direta com os estudantes” (Belloni, 2009, p.54). Deve-se considerar a mudança de paradigma que a utilização das tecnologias geram no contexto educacional. Nesse sentido, afirma Kenski:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (KENSKI, 2003, p. 21).

Em virtude disso, Almeida (2009, p. 13) propõe que sejam adotadas atitudes de “apropriação dos recursos computacionais e comunicacionais como meios para a produção e difusão de conteúdos a partir das práxis e realidades onde estão inseridos” por parte de todos os atores envolvidos no ensino. Para que, os gestores, os professores e os estudantes compreendam a função das tecnologias educacionais e identifiquem o potencial pedagógico dessas ferramentas, para então integrá-las ao processo de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, Carvalho e Ivanoff (2010) apresentam as práticas das TICs e seus respectivos recursos tecnológicos a partir de estratégias que estão presentes nos processos de ensinar e aprender. E Cristovão e Nobre (2011) ressaltam que a utilização do computador na educação segue duas vertentes: a utilização instrucional e a construcionista.

As utilizações instrucionais: são aquelas que privilegiam a apresentação de informações para o aluno ou uma instrução do tipo instrução; as construcionistas: são as que dão abertura para o aluno experimentar, simular, brincar, construir a partir de um ambiente compatível com tais ações e num contexto preparado para tal. Dessa forma, o professor pode estabelecer as metodologias educativas a partir da aprendizagem e cooperação de seus estudantes.

Portanto, as tecnologias educacionais podem ser utilizadas em diversos contextos, a depender do objetivo definido pelo professor. Por isso, é preciso observar as influências advindas de variadas tecnologias na educação:

É preciso considerar que as tecnologias - sejam elas novas (como o computador ou a Internet) ou velhas (como o giz e a lousa) - condicionam os princípios, a organização e as práticas educativas e impõem profundas mudanças na maneira de organizar os conteúdos a serem ensinados, as formas como serão trabalhados e acessadas as fontes de informação, e os modos, individuais e coletivos, como irão ocorrer as aprendizagens. (KENSKI, 2003, p 76)

Além disso, as tecnologias educacionais podem auxiliar os estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem. Todavia, é necessário que estas sejam utilizadas de forma adequada, “isso implica criar ambientes de aprendizagem onde haja tanto aspectos da transmissão de informação quanto de construção, no sentido da significação ou da apropriação de informação.” (VALENTE, 2014, p.144). Para que o estudante seja capaz de compreender as informações apresentadas e construir seu próprio conhecimento.

Portanto, as tecnologias educacionais são ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem, na qual “desde longa data vários educadores já defendiam a necessidade de usar recursos auxiliares do ensino, com o objetivo de ilustrar a palavra do professor, tornando as lições mais concretas e mais ligadas à realidade” (HAYDT, 2006, p.226).

#### **4. Conclusão**

A partir das pesquisas analisadas nesta revisão, buscou-se compreender o uso das tecnologias digitais no processo de aprendizagem dos estudantes nas

aulas de biológicas do ensino médio integrado, dessa forma conclui-se que essa temática apresenta desafios tanto para o professor, quanto para o estudante.

Um dos desafios é a conscientização sobre a função do professor no processo de ensino e aprendizagem, que deve ser o de mediar a construção do conhecimento do estudante. Além de compreender que o uso das tecnologias digitais na sala de aulas não irá solucionar todos os problemas da educação e nem substituir a função docente. Conforme afirma Silva (2013), a tecnologia deve ser utilizada como uma atividade humana subordinada a outras dimensões humanas, logo professores e estudantes precisam dominar os aparatos tecnológicos para assumir as responsabilidades na manipulação destas e utilizá-las em benefício da aprendizagem.

Para superar os desafios no uso das tecnologias digitais na sala de aula é primordial que o professor busque conhecimentos pedagógicos, compreenda os conteúdos de biologia e utilize as ferramentas digitais, para então identificar o potencial pedagógico destas para o processo de ensino. Na qual deve-se observar o contexto da sala de aula em que deseja inseri-las, com a identificação das tecnologias digitais que os estudantes possuem e utilizam, de modo a permitir o planejamento de estratégias mais adequadas.

Outra possibilidade na EPT é contextualização dos conteúdos de biologia com a formação técnica, no qual o professor conduz uma atividade prática utilizando as tecnologias digitais. Neste caso, as estratégias pedagógicas envolveriam o uso de simuladores digitais que abordasse situações práticas, fundamentadas em sólida teoria trabalhadas antecipadamente. Desse modo, é fundamental que o conhecimento teórico seja articulado com as atividades práticas para que ocorra o entendimento dos estudantes.

E finalizando sobre a utilização das tecnologias digitais na sala de aula, é preciso considerar que as duas vertentes, instrucionista e construcionista, colaboram para a construção do conhecimento. Na qual a vertente instrucionista auxilia na transmissão de informações e a vertente construcionista no entendimento do conteúdo, dando mais sentido e apropriação da informação. Portanto, é possível utilizar ambas vertentes a depender das estratégias pedagógicas, domínio da ferramenta tecnológica e do nível de conhecimento que os estudantes buscam aprofundar.

Devido a amplitude do tema, o uso das tecnologias digitais na aprendizagem de biologia no ensino médio integrado, observou-se ser pertinente a continuação de estudos que apresente práticas educativas exitosas, tanto na vertente instrucionista quanto construcionista, abordando estratégias pedagógicas para serem replicados em sala de aula de modo a especificar os conhecimentos pedagógicos necessários, conteúdos utilizados, além das ferramentas tecnológicas.

## 5. Referências

ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e informática**: os computadores na escola. São Paulo: Cortez, 2009.

ALQUINI, Yedo; SAMPAIO, Elvira Souza de. Biologia. In: KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

CARMO, Valéria Oliveira do. **Tecnologias Educacionais**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2015.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de; IVANOFF, Gregório Bittar. **Tecnologias que educam**: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho e o ensino médio. In: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). **Ensino médio integrado: concepção e contradição**. São Paulo: Cortez editora, 2012.

CRISTOVÃO, Henrique Monteiro; NOBRE, Isaura Alcina Martins. Software educativo e objetivos de aprendizagem. In: NOBRE, et al. (orgs). **Informática na educação**: um caminho de possibilidades e desafios. Serra: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, p. 127-59, 2011.

HAYDT, Regina Celia Cazaux. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2009.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2008.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino médio**: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. São Paulo: Cortez, 2000.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Trabalho e escola**: a aprendizagem flexibilizada. Anais. Reunião Científica Regional da ANPED – XI ANPED SUL. Curitiba/PR, 2016. p. 1 – 22. <http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/Eixo-21-Educação-e-Trabalho.pdf> (Acessado 25 de maio de 2023).

LEITE, Ligia; AGUIAR, Márcia. Tecnologia educacional: das práticas tecnicistas à cibercultura. In: SANTOS, Edméa. **Mídias e Tecnologias na Educação Presencial e à Distância**. Barueri: Grupo GEN, 2016.

MARCUSSO, Nivaldo Tadeu. EAD e tecnologia no ensino médio. IN: LITTO, F. M; FORMIGA, M. **Educação a distância: O estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Um novo modelo em educação profissional e tecnológica: concepções e diretrizes. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, 2010. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category\\_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192) (Acessado 29 de maio de 2023).

PALIS, Gilda de La Roque. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 432-451, 2010.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

RAMOS, Marise Nogueira. Concepção do ensino médio integrado. **Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias**, v. 8, 2008. [http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br.go/files/concepcao\\_do\\_ensino\\_medio\\_integrado5.pdf](http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br.go/files/concepcao_do_ensino_medio_integrado5.pdf) (Acessado 07 de junho de 2023).

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro et al. Evidências de validade da versão adaptada para o português do questionário TPACK survey for meaningful learning. **Avaliação psicológica**, v. 17, n. 1, p. 37-47, 2018.

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, 1989.

SILVA, Gildemarks Costa e. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, V. 94, n. 238, 2013.

VALENTE, José Armando. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO-Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014.

VELOSO, Renato dos S. **Tecnologia da informação e comunicação**, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2012.

## **Autores**

Isabel Sornberger Paulichi\*, Márcia Brazão e Silva Brandão

1. Campus Boa Vista, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Roraima, Av. Glaycon de Paiva, 2496, Boa Vista-RR, Brasil.

\* Autor para correspondência: [isabel.sornberger@ifrr.edu.br](mailto:isabel.sornberger@ifrr.edu.br)