

**24°****SEMINÁRIO INTERNACIONAL  
DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA  
E SOCIEDADE: ENSINO HÍBRIDO  
DE 12 A 18 DE NOVEMBRO DE 2019**Núcleo de  
Educação On-line**FACCAT****ENSINO HÍBRIDO**

## **EXPERIMENTAÇÃO REMOTA COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO HÍBRIDO**

**Leonardo Deivid Pierri/Senac EaD/[leonardo.pierri@sc.senac.br](mailto:leonardo.pierri@sc.senac.br)  
Rodrigo Kenig Dorneles/Senac EaD/[rodrigo.dorneles@sc.senac.br](mailto:rodrigo.dorneles@sc.senac.br)  
Igor Thiago Marques Mendonça/IFSC/[igor@ifsc.edu.br](mailto:igor@ifsc.edu.br)  
Crislaine Gruber/ IFSC/[crislaine.gruber@ifsc.edu.br](mailto:crislaine.gruber@ifsc.edu.br)**

### **Resumo**

Com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a Experimentação Remota (ER) surge como ferramenta para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando ao estudante operar um experimento real mesmo estando distante deste. Uma das possibilidades trazidas pelas TICs na educação é incorporar ao ensino presencial elementos do ensino *on-line*, de forma planejada e integrada ao objetivo da formação. Neste trabalho, a ER é apresentada como uma estratégia de ensino híbrido, com o intuito de torná-lo mais atrativo e significativo para os estudantes. Atualmente, grande parte das escolas e dos estudantes possuem dispositivos com acesso à internet, e a ideia por detrás da ER é aproveitar este cenário para incorporar elementos *on-line* no ensino, inovando nos processos de ensino e aprendizagem. Apresenta-se aqui uma pesquisa bibliográfica que relaciona os conceitos de ER e de ensino híbrido, detalhando como a ER pode ser operacionalizada nas escolas. Buscou-se apresentar as vantagens deste recurso, os desafios encontrados para a sua adoção e os caminhos para a sua utilização no ambiente educacional. Conclui-se que a ER pode ser utilizada nas modalidades de ensino presencial e a distância, proporcionando um complemento à abordagem dos conteúdos, apoiando os educadores nas suas práticas pedagógicas. A ER apresenta todas as características para ser considerada como uma estratégia de ensino híbrido: ela é integrada a programas educacionais formais, inclui elementos do ensino *on-line*, permitindo aos estudantes controlarem ao menos em parte o seu tempo, local e ritmo de estudos.

**Palavras-chave:** *Blended learning*. Educação híbrida. Laboratórios remotos. Experimentação prática. Tecnologias na educação.

### **Abstract**

With the emergence of Information and Communication Technologies (ICTs), Remote Experimentation (RE) emerges as a tool to improve the teaching and learning processes, enabling the student to operate a real experiment even being far from it. One of the possibilities brought by ICTs in education is to incorporate teaching elements of online education in the traditional classroom, in a planned way and integrated with the educational objectives. In this paper, RE is presented as a way to make blended learning, in order to make it more attractive and meaningful to students. Today, most schools and students have devices with internet access, and the idea behind RE is to take advantage of this scenario to incorporate online elements into teaching, innovating in teaching and learning processes. We present here a bibliographic research that relates the concepts of RE and blended learning, detailing how the RE can be operationalized in schools. We sought to present the advantages of this resource, the challenges encountered for its adoption and the ways for its use in the educational environment. It can be concluded that RE can be used in classroom and distance learning modalities, providing a complement to the content approach, supporting educators in their pedagogical practices. RE has all the characteristics to be considered as a blended learning strategy: it is integrated with formal educational programs, includes elements of online teaching, allowing students to control at least in part their time, place and pace of study.

**Keywords:** Blended learning. Hybrid education. Remote labs. Practical experimentation. Educational Technology.

## 1. INTRODUÇÃO

A ascensão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) possibilitou mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para o redimensionamento das estratégias, alterando principalmente o uso tradicional do tempo e espaço nesses processos (AMARAL et al., 2011; PASSERO, ENGSTER, DAZZI, 2017; FRANCO, 2011). Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) são exemplos disso; eles facilitam o acesso dos estudantes a inúmeros materiais didáticos, tanto na modalidade presencial quanto a distância. Contudo, é fundamental que esses materiais sejam utilizados de forma a articular os conteúdos dos cursos para que o estudante possa ter um aprendizado satisfatório independente da área de estudo (GARCIA, 2006). O ensino híbrido, conceituado por Horn e Staker (2015, p. 34) como “qualquer programa educacional formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/o ou o ritmo”, é uma possibilidade interessante nesse contexto. “A expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.” (BACICH, TANZI NETO, TREVISANI, 2015, p. 51).

Considerando a disponibilidade de internet na maioria das escolas brasileiras, e ainda que 94,6% dos usuários da internet com 10 anos ou mais de idade a acessam via celular (BRASIL, 2018), a Experimentação Remota (ER) é uma estratégia de ensino híbrido que pode ser aplicada no Brasil. A escassez de recursos nas instituições limita o contato dos estudantes com a experiência prática, e muitas vezes as atividades que deveriam ser realizadas em um laboratório são substituídas por demonstrações em sala de aula (SILVA, 2013). Apenas 3,3% das escolas de ensino fundamental da rede municipal e 25,3% da rede estadual possuem laboratórios de ciências. No ensino médio, eles estão em 28,2% das escolas da rede municipal e 39,2% da rede estadual. No entanto, a presença de laboratórios de informática é maior. No ensino fundamental, a maior parte das escolas é municipal, e o percentual de laboratórios de informática nelas é de 37,9%. Já no ensino médio, a maior parte das escolas concentra-se na rede

estadual, onde o percentual de laboratórios de informática é de 83,8% (BRASIL, 2018). A ER possibilita aos alunos o acesso a laboratórios virtuais com experimentos reais, utilizando os recursos de internet e de outros meios tecnológicos capazes de prover o acesso remoto. Este trabalho explora a temática da ER como uma estratégia de ensino híbrido que contribui para o aprendizado do estudante.

## **2. A INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

A Internet está presente no cotidiano das pessoas e na educação não é diferente, resultou na implantação de novas tecnologias educacionais, possibilitando ao professor rever suas práticas pedagógicas no ambiente escolar, visando constantemente a melhoria da qualidade de ensino. Hoje ela é uma ferramenta indispensável de apoio ao docente, que precisa estar preparado para explorar as oportunidades que a rede de computadores pode oferecer. Para isso, é fundamental promover atividades interativas, trabalhando com novas formas de aprendizado atuando como mediador na construção do conhecimento.

Segundo Nascimento (2009), os principais ganhos pedagógicos possíveis com a internet são: acesso a fontes inesgotáveis de assuntos para pesquisas; páginas educacionais específicas para a pesquisa escolar e para busca de software; comunicação e interação com outras escolas; estímulo para pesquisar a partir de temas previamente definidos ou a partir da curiosidade dos próprios alunos; desenvolvimento da autonomia e de uma nova forma de comunicação e socialização; estímulo à escrita e à leitura, à curiosidade e ao raciocínio lógico; possibilidade do aprendizado individualizado; troca de experiências entre professores/professores, aluno/aluno e professor/aluno.

Os Objetos de Aprendizagem (OAs) surgem como elementos facilitadores deste processo (CARNEIRO; SILVEIRA, 2014). Eles são entidades digitais disponíveis na internet que podem ser reutilizadas várias vezes em diferentes contextos com o propósito de apoiar a aprendizagem (WILEY, 2000) e “podem funcionar como facilitadores da aprendizagem, além de tornarem as aulas mais estimulantes, uma vez que possibilitam uma adaptação às necessidades individuais dos alunos” (TAROUCO et al., 2014, p. 12).

Os jogos vêm se destacando como OAs, por sempre expor o estudante a um desafio (MATTAR, 2010). O uso de jogos online para o ensino da

matemática, por exemplo, pode aumentar em mais de 70% o interesse de jovens estudantes pela disciplina (FIRJAN, 2008). Os simuladores, outro exemplo de OA, projetam um cenário diferenciado e são destinados a expor o estudante a uma experiência próxima da realidade (COMARELLA; BLEICHER, 2018); seu foco é mais o treinamento do estudante do que seu envolvimento em um contexto desafiador, como ocorre no universo dos jogos.

Os OAs podem ser criados em qualquer formato ou mídia, desde simples animações até complexas simulações (TAROUÇO et al., 2014). O professor escolherá o OA, levando em conta aspectos como: linguagem apropriada para os alunos; abordagem dos conceitos conforme o interesse deles; a veracidade e atualização das informações. A ER é mais uma possibilidade de OA que o professor tem a sua disposição para inovar na sua aula.

### **3. EXPERIMENTAÇÃO REMOTA NA EDUCAÇÃO**

A participação do estudante em experimentos enriquece o processo de aprendizagem, contudo ele precisa ter um ambiente de suporte, ou seja, um Laboratório de Aprendizagem. Dorneles (2004) conceitua esses ambientes como espaços destinados a trocas expressivas entre sujeitos que têm diferentes ritmos de aprendizagem e que contam com oportunidade de aprender de forma distinta daquela da sala de aula. Vê-se que este conceito está de acordo com o que se entende por ensino híbrido.

Segundo Zanotto (2006), para entender uma ER é necessário primeiramente diferenciá-la de ambientes simulados, que não trazem resultados reais, pois não há interação diretamente com o *hardware* e não se pode assegurar que os resultados obtidos estejam realmente corretos. Silva (2012), afirma que Experimentos Remotos são representações de dispositivos reais interligados por circuitos atuadores e sua interação é dada através da Internet. Ou seja, lidar com experimentos remotos é uma experiência real, pois estes detêm de elementos físicos que interatuam por comandos virtuais. O contato com os experimentos é de forma direta e a resposta obtida é imediata online. Laboratórios Remotos utilizam meios físicos, porém o acesso ao experimento é promovido remotamente.

Segundo Pierri e Lima (2016) o contato do aluno com prática no processo de ensino/aprendizagem é fundamental. Porém, nem sempre é possível ter a

disposição de um espaço físico para a realização das práticas ou até mesmo ocorre a indisponibilidade de recursos na aquisição de equipamentos para a montagem dos laboratórios. Ainda que as instituições disponham de laboratórios presenciais, este recurso só estará ao alcance daquela instituição onde está localizado ou na região aos arredores. A disponibilidade de tempo para visitas e a distância geográfica acabam limitando o ingresso a um laboratório presencial. Um laboratório presencial necessita de profissionais qualificados para orientar os alunos no processo de experimentação. Um grupo muito grande pode ser difícil monitorar, além de que dependendo da experiência realizada podem ocorrer acidentes pondo em risco a segurança e a integridade física dos indivíduos.

Nos laboratórios remotos, cada experimento é conectado por meio da Internet, podendo ser acessado de qualquer lugar do mundo. A interação se dá quase em tempo real, pois fatores como a latência da rede não garantem que a simultaneidade da operação tenha um tempo real pleno, deste modo as interações são realizadas em tempo online (FREITAS, 2015). A Figura 1 ilustra os componentes fundamentais de uma ER.

Figura 1 - Esquema de um laboratório de ER



Fonte: Cardoso e Takahashi (2011).

O usuário pode conectar-se ao servidor *Web* usando seu dispositivo com acesso à Internet, escolher um experimento e executá-lo. O servidor *Web* provê ao usuário acesso ao laboratório, o domínio dos dispositivos e a obtenção das respostas das experiências realizadas. A interface programável possui basicamente as funções de interpretar os dados obtidos dos experimentos para que o servidor *Web* possa enviar para o usuário e interpretar o comando do usuário para que ele possa ser executado no aparato experimental. Para a

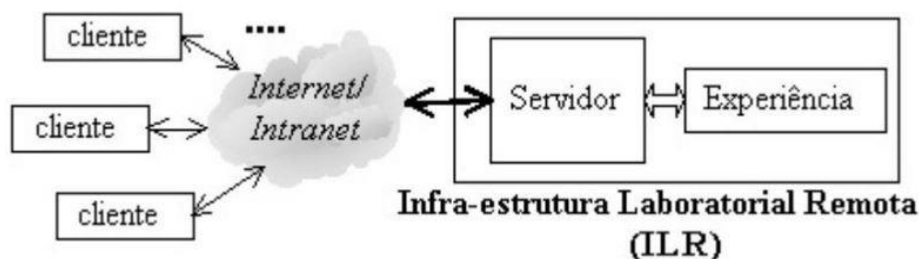
visualização dos experimentos, são usadas câmeras (CARDOSO; TAKAHASHI, 2011).

Um dos maiores atributos dos laboratórios remotos é a presença de uma interface virtual com a qual os usuários interagem, havendo uma grande preocupação na eliminação dos entraves físicos. É indispensável reproduzir virtualmente o laboratório físico por meio de fotografias, vídeos, e outros artifícios que transmitem aos usuários a percepção de estarem presentes em um laboratório real (TEIXEIRA, 2010). Segundo Silva (2006), para que os usuários possam usufruir dos experimentos disponíveis nos laboratórios remotos, estes possuem algumas características que os diferenciam de simulações ou de experimentos em laboratórios presenciais:

- São acessados por meio de dispositivos com acesso à Internet (computadores, *smartphones*, *tablets* etc.).
- Possuem uma interface virtual (página *Web*) para que o usuário consiga acessar o experimento com o navegador *Web* do seu dispositivo.
- Como o usuário não aciona fisicamente os comandos dos experimentos, para que haja a interação com este, os experimentos dispõem de um sistema de automação composto por sensores e atuadores, assim é possível o controle remoto.
- Dispensam o acompanhamento de técnicos auxiliares de laboratório na realização das práticas experimentais.
- Os experimentos estão disponíveis para atender os pedidos dos usuários sempre, não há horários de uso definidos nos laboratórios remotos.
- Para que se possa garantir sempre a disponibilidade dos experimentos, é necessário que o laboratório remoto disponha de profissionais capacitados a manter a infraestrutura dos equipamentos em pleno funcionamento.
- Cada experimento atende um pedido por vez, desta forma em situações onde há acessos simultâneos é implementada uma fila de espera para gerenciar corretamente os pedidos.
- A celeridade das operações realizadas nos experimentos depende da latência da rede de Internet do usuário.

A infraestrutura do laboratório remoto precisa se apoiar em uma arquitetura que suporte as funcionalidades do experimento, oportunizando a interação com os componentes envolvidos (PIERRI; LIMA, 2016). Na ER utiliza-se o modelo de arquitetura cliente-servidor, que propicia aos usuários o envio de comandos para o controle dos experimentos remotos e envio de dados para a sua configuração (Figura 2). O servidor retorna a requisição do usuário com a resposta das experiências realizadas, que poderá ser representada por gráficos, tabelas, imagens, relatórios etc. (GILLET et al., 1999 apud COSTA, 2003).

Figura 2 - Arquitetura cliente-servidor utilizada em uma infraestrutura de laboratório remoto.



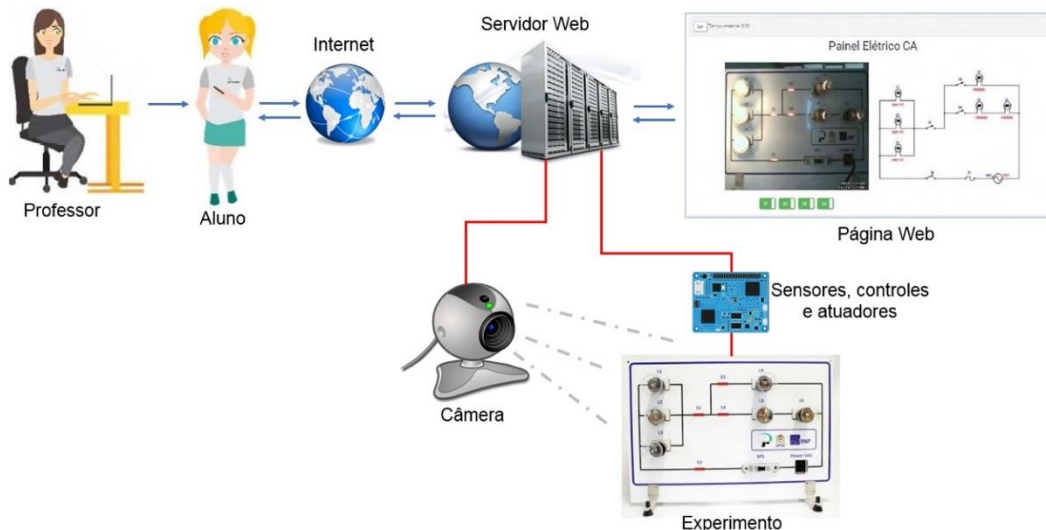
Fonte: Costa (2003).

O experimento apresentado na Figura 3 trata-se de um painel de corrente alternada utilizado para o estudo das associações em série, paralela e mista em redes de corrente alternada. O experimento está disponível no ambiente RELLE (*Remote Labs Learning Environment*) desenvolvido pelo Laboratório de Experimentação Remota da Universidade Federal de Santa Catarina<sup>1</sup>. Nas escolas, a interação em um experimento remoto se dá da seguinte maneira: o professor orienta o aluno no acesso ao laboratório, o aluno com o seu *smartphone* irá utilizar a rede de Internet da escola para acessar a página Web do laboratório remoto. Assim que o aluno acessa o endereço da página Web uma requisição é enviada ao servidor Web do laboratório, este retorna para o aluno a resposta da requisição disponibilizando o acesso total à página Web do laboratório. O experimento está conectado ao servidor Web juntamente com os sensores, controles e atuadores. Como a interação do aluno com o experimento se dá remotamente os sensores, controles e atuadores ficam encarregados de acionar fisicamente o experimento, ou seja, na ER irão “substituir as mãos do

<sup>1</sup> Disponível em: <https://rexlabs.ufsc.br/>.

aluno”. Além disso, este conjunto ainda tem o papel de interpretar os dados adquiridos do experimento, para que o servidor *Web* possa transferir estes dados ao aluno por meio da página *Web*. A câmera também está conectada ao servidor *Web*, e transmite online as imagens do experimento na página *Web* para visualização do aluno.

Figura 3 - Experimentação Remota no ambiente educacional.



Fonte: Adaptado pelos autores de Silva e Bilessimo (2018).

#### 4. DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

A ER apresenta-se como prática pedagógica inovadora e flexível. Ela expande os horizontes da educação, o acesso à experiência não se limita apenas a alunos, uma instituição ou região a qual está inserida, mas está disponível em rede para todos que têm interesse de pôr em prática os seus conhecimentos. A ER pode ser utilizada como ferramenta no processo de construção do conhecimento, contribuindo para a formação de alunos, além de motivar e despertar o interesse em novas experiências.

A ER pode ser considerada uma ótima ferramenta de apoio ao processo de aprendizagem, pois possui elementos que atraem a atenção dos estudantes, como a possibilidade de utilizar o seu próprio dispositivo móvel na educação. Segundo Silva (2006), este recurso tem sido aplicado em várias Instituições de Ensino Superior, onde as aulas práticas têm sido realizadas por meio de laboratórios de ER, desta forma os estudantes podem observar fenômenos que em grande parte são difíceis de serem entendidos por material escrito (SILVA et



al., 2013). Outra possibilidade é que estas Universidades podem compartilhar os seus experimentos remotos com outras instituições, mesmo estas estando localizadas geograficamente a nível nacional ou internacional, aumentando assim a flexibilidade entre os cursos ou disciplinas oferecidas, além de minimizar o custo de implementação, visto que dispensa a criação de um novo laboratório remoto. Além disso, são vantagens da aplicação da ER na educação:

- Servir de suporte para cursos na modalidade Educação a Distância (EAD), tornando os mesmos mais atrativos e dinâmicos.
- Pode ser utilizada na modalidade presencial para suprir a carência de laboratórios nas escolas.
- O espaço físico ocupado pelos laboratórios remotos pode permanecer fechado, desde que os experimentos estejam operacionais para que possam ser acessados remotamente, assim dispensam a reserva e agendamento de horários de utilização.
- Maior aproveitamento dos recursos de um laboratório, visto que os experimentos estão disponíveis 24 horas por dia 7 dias por semana.
- Redução de custo na implementação de laboratórios presenciais, considerando que um laboratório remoto pode atender inúmeras instituições.
- Redução de custo aos usuários que não são obrigados a se deslocar até uma instituição de ensino para realizar as aulas práticas.
- O ingresso dos indivíduos não requisita que estes tenham vínculo com a instituição, ou seja, está disponível na rede de Internet e qualquer interessado pode ter acesso.
- Diferente de simulações, expõe o usuário a uma situação prática real, com resultados fidedignos.
- Permite a utilização independente da distância geográfica do usuário.
- Elimina o risco de acidentes.
- Dispensa o emprego de profissionais no acompanhamento das práticas em laboratório.

Segundo Teixeira (2010), percebe-se que os laboratórios remotos na sua essência são laboratórios físicos, mas que tiveram a sua estrutura adaptada para suportar o acesso remoto aos experimentos. Alguns instrumentos profissionais

utilizados em laboratórios físicos já disponibilizam uma interface de controle remoto, esta interface é composta por um software que permite ao usuário controlar o experimento por meio de um computador ou dispositivos móveis. Entretanto, grande parte dessas interfaces são de códigos proprietários fechados, não permitindo a adaptação em outros *softwares* (SILVA et al., 2013).

A disponibilização de laboratórios remotos nas instituições de ensino pode se tornar um desafio. Além da criação de uma infraestrutura é necessário que os laboratórios remotos tenham profissionais capacitados a manter esta infraestrutura em pleno funcionamento. A arquitetura cliente-servidor utilizada na ER exige uma conexão de Internet estável do servidor, local onde o laboratório está hospedado que neste caso será na instituição de ensino, e também do cliente, sendo este o usuário que irá usufruir do laboratório remoto. Desta forma, a celeridade das operações dependerá da latência da rede de ambos os lados. Além da Internet para que os usuários possam acessar os laboratórios remotos deverão possuir algum dos seguintes dispositivos: computador, *tablet*, *notebook* ou *smartphone*.

Ao expor o aluno em uma situação de experimentação prática o professor acaba tornando o aprendizado mais atrativo e motivador (MARQUES et al., 2017). O aluno passa a ser protagonista da sua aprendizagem e a temática abordada nas aulas passa a fazer sentido em sua vida. A ER possibilita ao professor trabalhar a interação de forma coletiva e colaborativa entre os aprendizes, atuando como mediador. Contudo, ela deve estar em consonância com o processo de ensino, visto que o professor pode elaborar diversas situações de aprendizagem de acordo com o plano de aula elaborado previamente.

De acordo com Silva (2006), a demanda por experimentos remotos *on-line* aumentou com o número significativo de estudantes matriculados nas modalidades de ensino a distância. Os laboratórios remotos de aprendizagem convêm na modalidade EAD, entretanto, este recurso também pode ser aplicado na modalidade presencial. Apesar de haver alguns desafios na sua aplicação e utilização, pois a ER precisa apoiar-se em uma infraestrutura que possa suportar os seus recursos, acredita-se que se trata de uma ferramenta com um bom custo-benefício considerando o alcance que esta promove. Devido as suas

características a ER atende tanto o ensino presencial como na EAD, no presencial por suprir a carência de laboratórios de aprendizagem nas instituições de ensino, haja vista que a maioria dessas instituições dispõe de Internet e grande parte dos alunos possuem *smartphones*, podendo usufruir destes recursos na realização das suas aulas práticas. Já no EAD, a ER possibilita aos alunos o contato com experiências reais a distância, nesta modalidade de ensino o contato mais próximo de uma experiência real por muitas vezes fica limitado a ambientes simulados que nem sempre podem trazer dados reais, pois simulações não sofrem interferências do meio externo.

Por fim, retomando o conceito apresentado por Horn e Staker (2015), pode-se dizer que a ER é uma estratégia interessante de ensino híbrido pois se insere em programas de educação formal, no qual o estudante aprende ao menos em parte por meio do ensino *on-line*, podendo assim controlar seu tempo, lugar e ritmo. O uso da ER nas escolas pode tornar o processo formativo mais atrativo para os estudantes, mantendo-os engajados em situações autênticas de aprendizagem, nas quais eles percebem que têm o controle sobre o que estão realizando e, conseqüentemente, sobre o seu aprendizado.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, E. M. H. et al. Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. **Renote**, [s.l.], v. 9, n. 2, dez. 2011.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Inep. Ministério da Educação. **Censo Escolar 2017: Notas Estatísticas**. Brasília, 2018. 20 p.

CARDOSO, D. C.; TAKAHASHI, E. K. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Uberlândia, v. 11, n. 3, p.185-208, out. 2011.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, [s.l.], n. 4, p.235-260, 2014.

COMARELLA, R. L.; BLEICHER, S. **Experimentação de Recursos Didáticos**. Florianópolis: Instituto Federal de Santa Catarina, 2018.

COSTA, R. J. G. S. N. **Infra-estrutura Laboratorial para Experimentação Remota**. 2003. 212 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2003. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/11198>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

DORNELES, B. V. Laboratórios de aprendizagem – funções, limites e possibilidades. *In*: MOLL, J. et al. (org.). **Ciclos na escola, tempos na vida: criando possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **Jogos online aumentam em mais de 70% o interesse dos jovens pelo ensino da matemática**. 2018. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/jogos-online-aumentam-em-mais-de-70-o-interesse-dos-jovens-pelo-ensino-da-matematica/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

FRANCO, C. **O rápido avanço tecnológico no campo da educação**. 2011. Disponível em: <<https://www.moodlelivre.com.br/noticias/978-o-rapido-avanco-tecnologico-no-campo-da-educacao>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

FREITAS, B. **RexLab**: Laboratório da UFSC permite que pessoas de qualquer lugar no mundo façam experimentos em tempo real. 2015. Disponível em: <<http://www.egc.ufsc.br/rexlab-laboratorio-da-ufsc-permite-que-pessoas-de-qualquer-lugar-no-mundo-facam-experimentos-em-tempo-real/>>. Acesso em: 13 dez. 2018.

GARCIA, P. R. S. A teoria e a prática de EAD: Educação a Distância: uma articulação entre a teoria e a prática. **Revista de Educação do Cogeime**, Belo Horizonte, v. 15, n. 28, p.75-80, jun. 2006.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

MARQUES, A. P. A. Z. et al. Team based learning: uma metodologia ativa para auxílio no processo de aprendizagem. **Colloquium Humanarum**, [s.l.], v. 14, n. esp., p.699-707, 15 dez. 2017.

MATTAR, J. **Games em Educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

NASCIMENTO, J. K. F. **Informática aplicada à Educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013622.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

PASSERO, G.; ENGSTER, N. E. W.; DAZZI, R. L. S. Uma revisão sobre o uso das TICs na educação da Geração Z. **Renote**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.1-8, 17 jan. 2017.

PIERRI, L. D.; LIMA, S. P. **Desenvolvimento de um Experimento Remoto Baseado em Sistema de Geração Alternativa Híbrido**. 2016. 127 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/165169>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SILVA, J. B. **A utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem**. 2006. 196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/88357>>. Acesso em: 08 dez. 2018.

SILVA, S. P. **A utilização da experimentação remota na educação básica: um estudo em escolas das redes pública e privada**. 2013. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2013.

SILVA, M. S. **JQuery Mobile: Desenvolva Aplicações Web Para Dispositivos Móveis com HTML5, CSS3, AJAX, jQuery e jQuery UI**. São Paulo: Novatec, 2012.

SILVA, J. B.; BILESSIMO, S. M. S. **IN TEC EDU**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. 101 slides, color.

SILVA, R. S. da et al. Aplicação da Experimentação Remota à Comunidade Quilombola Tocantinense. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERACTIVE COMPUTER AIDED BLENDED LEARNING**, 5., 2013, Florianópolis. p. 315 - 320.

TAROUCO, L. M. R. et al (org.). **Objetos de Aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

TEIXEIRA, P. J. L. **Construção de interfaces em Flex para sistemas de experimentação remota**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Informática, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2010. Disponível em: <<http://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/2717>>. Acesso em: 16 dez. 2018.

WILEY, D. **Learning object design and sequencing theory**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Department of Instructional Psychology and Technology, Brigham Young University, 2000.

ZANOTTO, N. **Protótipo de Laboratório de Experimentação Remota Multiplataforma Cliente**. 2006. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da

Computação, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2006.  
Disponível em: <<http://dsc.inf.furb.br/tcc/index.php?cd=9&tcc=977>>. Acesso em: 12 dez. 2018.