

# Práticas pedagógicas inovadoras no ensino universitário: uma análise da motivação e da percepção dos alunos

*Innovative pedagogical practices in university education: an analysis of students motivation and perception*

## Editores

Maria Inês Côrte Vitoria  
PUCRS, RS, Brasil  
Pricila Kohls dos Santos  
PUCRS, RS, Brasil

## Equipe Editorial

Carla Spagnolo  
PUCRS, Brasil  
Rosa Maria Rigo  
PUCRS, Brasil

Kátia Soares Coutinho<sup>1</sup>  
Liliana Maria Passerino<sup>1</sup>  
Renato Bayan Henriques<sup>1</sup>  
Marlus Moschen Avila<sup>1</sup>

## RESUMO

Inovação no Ensino Superior requer priorizar uma ação educativa significativa a partir de movimento, contradição, análise sistemática e intencional de problemas contextualizados que permitam a construção de sínteses numa ação mediada entre alunos e professores. O presente texto se propõe analisar as práticas pedagógicas no contexto do Ensino Universitário de uma universidade pública brasileira [omitida para revisão *blind*], em duas áreas disciplinares: Engenharia e Educação sob o viés da motivação decorrente das propostas metodológicas usadas nas aulas de graduação bem como a percepção dos alunos sobre a contribuição das mesmas em sua vida profissional. A metodologia de cunho qualitativo é o estudo de caso que se desenvolveu no primeiro semestre de 2018 e no qual participaram duas turmas de graduação nas áreas de humanas e de exatas. A coleta dos dados foi triangulada a partir da observação participante, da utilização do questionário IMI (*Intrinsic Motivation Inventory*) e de entrevistas individuais online. Os resultados mostram que a metodologia orientada à resolução de problemas, o uso de recursos pedagógicos desafiadores e o trabalho colaborativo potencializam a motivação dos estudantes e propiciam condições para a construção de um processo de ensino e aprendizagem enriquecedor.

**Palavras-chave:** Resolução de problemas; Práticas inovadoras; Tecnologia na educação; Ensino universitário.

ISSN 2179-8435



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

[http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## ABSTRACT

Innovation in Higher Education requires prioritizing a meaningful educational action based on movement, contradiction, systematic and intentional analysis of contextualized problems that allow the construction of syntheses in a mediated action between students and teachers. This paper proposes to analyze pedagogical practices in the context of University Education of a Brazilian public university, in two disciplinary areas: Engineering and Education under the bias of the motivation derived of the methodological proposals used in the undergraduate classes as well as the students' perception about their contribution in their own professional life. The qualitative methodology is the case study that was developed in the first semester of 2018 and in which two undergraduate classes participated in the human and exact areas. Data collection was triangulated through participant observation, the use of the IMI (Intrinsic Motivation Inventory) questionnaire and individual online interviews. The results show that the problem-solving methodology, the use of challenging pedagogical resources and the collaborative work increase students motivation and provide conditions for the construction of an enhanced teaching and learning process.

**Keywords:** Problem resolution; Innovative practices; Technology in education; University education.

---

## 1 Introdução

Quando a lógica que sustenta o processo de ensino é a lógica formal, da reprodução, o processo de ensino se estrutura em torno de aulas expositivas. Pois os conteúdos são vistos como conteúdos mentais prontos a serem assimilados pelos alunos em processos concretos de aprendizagem, tais como resolver tarefas, identificar padrões, ou generalizar fórmulas e aplicar em novas situações. Esse processo de ensino é bastante frequente na organização curricular do ensino superior na qual o professor tem um “conteúdo” para dar e uma forma de verificar aprendizagem baseada na capacidade do aluno em resolver exercícios aplicando os princípios e conceitos aprendidos (ANASTASIOU, 2004).

Priorizar uma ação educativa significativa requer uma lógica diferente da anterior. Uma lógica dialética na qual o movimento, a contradição, a visão sincrética e uma análise sistemática e intencional permitem a construção de sínteses numa ação mediada entre alunos e professores. Para a lógica dialética, o ponto de chegada do processo de ensino na lógica formal é um mero ponto intermediário no qual o aluno se embasa para a construção da sua síntese, dito de outra forma, não basta sair da experiência concreta rumo à generalização, temos que retornar desfazendo o caminho para a compreensão dos conceitos (DAVÝDOV, 1978). Esta práxis se constitui como instrumento mediador do *pensamento*

em ação que implica numa reorganização do processo educativo desde a perspectiva das aprendizagens ativas. Diversos autores têm pesquisado temas correlatos, dentre os quais, Lázaro, Satto e Tezani (2018) que descrevem conceitos e propostas metodológicas de vários tipos de aprendizagens ativas, trazendo como exemplos: a sala de aula invertida, ou *flipped classroom*, a gamificação, o ensino híbrido ou *blended learning*, a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem baseada em problemas – *Problem Based Learning (PBL)*. Nesses tipos de propostas, “[...] os alunos tornam-se partícipes do processo de aprendizagem, desenvolvem sua autonomia e a autoaprendizagem” (LÁZARO; SATTO; TEZANI, 2018, online). A sala de aula invertida foi idealizada em 2008 por dois professores de química do *Woodland Park High School*, Jonathan Bergmann e Aaron Sams (TUCKER, 2012). Estes observaram que o novo arranjo propicia melhores relacionamentos, maior engajamento dos alunos e níveis mais altos de motivação.

No caso do presente artigo, duas propostas metodológicas são discutidas: a primeira, que visa introduzir os alunos no universo da ciência da computação com o uso de plataformas robóticas e a segunda, que busca produzir material educativo acessível produzindo jogos para uma mesa interativa tangível.

Novas tecnologias são ambientes motivadores, além de permitir desenvolver competências cognitivas necessárias no desenvolvimento humano (HERNANDEZ; ROQUETA, 2010). Faz alguns anos, as propostas embasadas em interação tangível estão recebendo especial atenção por parte de educadores e projetistas (O’MALLEY; FRASER, 2004) pelas suas possibilidades de controle de aplicações informáticas através do uso de objetos cotidianos. As mesas interativas para interação tangível, semelhantes a uma das tecnologias focalizadas neste artigo, foram testadas em laboratório por Bouabid, Lepreux e Kolsk (2018) através de uma aplicação adaptada à colaboração remota com a participação de 36 adultos. O objetivo foi estudar a usabilidade e satisfação destes objetos e sua aplicabilidade em diversas situações. Braz (2017) defendeu a dissertação intitulada *Design para todos e educação inclusiva: envolvendo professores na criação de tecnologias através de uma série de oficinas, utilizando o processo de Design Participativo, para criação de uma tecnologia tangível, visando promover a educação inclusiva para o maior número de alunos possível, independentemente de suas características físicas e cognitivas.*

Com a finalidade de iniciar crianças na lógica da programação, a dissertação de Carbajal (2016): *Design e desenvolvimento de um ambiente de programação tangível de baixo custo para crianças, utiliza a RFID (Radio-Frequency IDentification)*, tecnologia acessível e de baixo custo para populações socioeconomicamente menos favorecidas, mantendo ao mesmo tempo a qualidade da interação. Já aplicações de robôs educacionais, como o que vai ser apresentado na metodologia do presente estudo, são temas do trabalho de Callegari (2015), na qual se “[...] tem como objetivo principal compreender como se manifestam os processos sociocognitivos quando os sujeitos são provocados a desenvolver atividades em oficinas de Robótica Educativa”. Favaretto (2016) apresenta um estudo sobre robótica livre como alternativa didática para a aprendizagem de música enquanto SILVA (2009), desenvolveu

o RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional. Finalmente, Marques e Ramos (2017) destacam que a programação e a robótica são duas áreas emergentes nas escolas portuguesas que as utilizam como metodologia para desenvolvimento de algumas competências: resolução de problemas, trabalho colaborativo, pensamento computacional, pensamento criativo, entre outras.

Assim, no presente artigo, apresentamos dois estudos de caso desenvolvidos em disciplinas de ensino superior de áreas diferenciadas (exatas e humanas), ambas utilizando tecnologias, com a finalidade de criar um ambiente de aprendizagem enriquecedor e orientado à resolução de problemas. Os estudos de caso se desenvolveram em uma IES pública e o recorte no presente artigo é a análise sobre a motivação pelas propostas metodológicas e a percepção dos alunos sobre a contribuição das mesmas em sua vida profissional.

## 2 Por uma Pedagogia da Pergunta: a mediação na formação de conceitos

Um aspecto que merece destaque quando nos referimos ao processo de ensino e aprendizagem é a mediação. A teoria sócio-histórica sustenta que o conceito de mediação passa, necessariamente, pela compreensão da função e do uso dos instrumentos e signos no desenvolvimento das funções psicológicas superiores (VYGOTSKY, 1998). É por essa razão que se afirma, em termos de desenvolvimento psíquico, que a significação torna possível o desenvolvimento do ser humano na medida em que este se apropria da experiência social da humanidade – produção cultural desenvolvida durante o tempo histórico (o sistema de numeração, a estrutura da língua, a produção artística, os sistemas educacionais e outros), incluindo aqui o lócus do presente artigo: duas turmas de cursos de graduação de uma IES (Instituição de Ensino Superior) pública. Sobre as peculiaridades do ensino e a necessidade implícita de elementos que mediatizam os conceitos científicos, diz Davýdov:

Sabemos que o conhecimento científico não é a simples continuação, aprofundamento e ampliação da experiência cotidiana dos homens. Requer que se elaborem meios especiais de abstração, de singular análise e generalização que permita fixar os nexos internos das coisas, suas essências; requer vias peculiares de “idealização” dos objetos do conhecimento (DAVÝDOV, 1978, p. 105, tradução nossa, destaque do autor).

Alinhado à teoria sócio-histórica, Wertsch (1998) afirma que a ação humana sofre transformações qualitativas provocadas por mudanças dos objetos e/ou processos de mediação usados.

Ao pensarmos no processo educativo em todos os níveis, percebemos que a mediação do professor é o principal recurso de aprendizagem do estudante e deve estar presente na sala de aula durante todo o processo educacional

(ACCORSI, 2016), inclusive na educação superior, como vem sendo relatado neste artigo. Freire (2017, p.68) complementa, enfatizando a importância da mediação docente ao afirmar que

[...] toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina, daí o seu cunho gnosiológico: a existência de objetos, conteúdos a serem ensinados e aprendidos; envolve o uso de métodos, de técnicas, de materiais [...].

Dessa forma, o educador progressista apoia o aluno para que este vença suas dificuldades na compreensão do objeto e para que a sua curiosidade, compensada e gratificada pelo êxito da compreensão alcançada, seja mantida e, assim, estimulada a continuar a busca permanente que o processo de conhecer implica (FREIRE, 2017). O autor deixa claro que uma das tarefas da prática educativa progressista consiste em desenvolver a “[...] curiosidade crítica, insatisfeita, indócil” (FREIRE, 2017, p.33) que vem sendo social e historicamente construída, servindo de mote para as indagações, as dúvidas e as perguntas e a consequente busca de esclarecimento que motivam e conquistam o interesse dos estudantes em todos os níveis de ensino. Freire (2017, p.47) acrescenta que o mestre deve “[...] saber que ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção”. Desta maneira, pode-se concluir que a qualidade da aprendizagem relaciona-se com a qualidade da mediação apresentada, pelo modo com que o docente planeja e conduz suas aulas e, por isso mostramos, no próximo item, como a mediação da tecnologia pode enriquecer o processo educativo.

### **3 A tecnologia no universo educacional como signo de mediação**

O conceito de tecnologia e do que entendemos pela aprendizagem em contextos mediados por tecnologia é relevante quando se pretende discutir processos diferenciados de ensino na Educação Superior. A tecnologia é vista como um artefato e recurso inovador que facilita e amplia nossas habilidades para resolver problemas. Mas esta visão até certo ponto é ingênua, pois a tecnologia, embora ocupe um lugar de destaque na construção da civilização desde a invenção dos primeiros artefatos de caça à produção em massa de produtos industrializados (ELIAS, 1993), não se restringe ao artefato em si, visível e rapidamente identificável. Tecnologia “[...] refere-se a arranjos materiais e sociais que envolvem processos físicos e organizacionais, referidos ao conhecimento científico aplicável” (OLIVEIRA, 2001, p. 10).

O debate filosófico sobre a relação homem-tecnologia não é recente, nem é simples, como atestam autores como Bunge (1974, 1997); Castells (2010), Cupani (2014) e Vieira Pinto (2005). Neste artigo adota-se a visão marxista

de tecnologia proposta por Vieira Pinto (2005), que identifica cada realidade com um certo grau de amaterialidade, isto é, com diferentes técnicas, ferramentas, instrumentos e oportunidades para que cada pessoa possa explorar o ambiente de forma diferente. E pensa a tecnologia não como artefato e sim como ato humano de pensamento, pois, as produções humanas na forma de utensílios, ferramentas e artefatos nada mais são que representações do pensamento humano corporificado na máquina. Uma tecnologia é em suma um ato de pensamento humano num suporte material, um corpus de conhecimento identificado num “corpo” (VIEIRA PINTO, 2005).

Num cenário como o proposto, as tecnologias se deslocam da sua materialidade para o “imaterial” do processo de mediação de mundo e, portanto, se posicionam como instrumentos culturais de mediação, com os quais é possível “apreender” o mundo. Numa aprendizagem concebida como processo social no qual sujeitos mais e menos experientes se debruçam na resolução de problemas, tais mediadores focam numa ação dialética, na qual agem tanto sobre o ambiente como sobre o sujeito (PASSERINO, 2010) atuando em dois planos interdependentes de desenvolvimento. No plano intrapessoal ou intrapsíquico, ao propiciar formas diferenciadas de atuação das relações do sujeito com ele mesmo, considerando os aspectos estruturais, funcionais e mentais e no plano interpessoal ao mediar as relações com outros e com o mundo, nos aspectos comunicacionais, culturais e sociais e de representação. A visão sócio-histórica de mediadores culturais como as tecnologias, rompe com a concepção de “meros recursos”, conceituando-as como signos por meio dos quais os sujeitos se relacionam com o mundo, criam representações mentais e as compartilham com outros.

A tecnologia enquanto signo no sentido sócio-histórico, permite que o sujeito aprendiz atue de forma mediada no espaço-tempo em interação com outros sujeitos de forma a potencializar a criação de representações mentais simultâneas e compartilhadas de um mesmo fenômeno e estruturando e organizando a ação humana, em nosso estudo a ação criadora. Esta proposta de uma aprendizagem interacionista tem como premissa a atuação de alunos e professores enquanto sujeitos ativos e aprendentes que interagem com recursos e tecnologias para construir um espaço de aprendizagem intencional e contextualizado, pois

[...] o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daquelas que a cercam (p. 115)... um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança (VYGOTSKY, 1988, p. 117-118).

Mesmo considerando o potencial da tecnologia como mediadoras na construção de conhecimento, existem limitações e restrições que a própria tecnologia impõe em função de suas próprias características, funcionalidades e práticas culturais que possibilitam, como veremos no estudo de caso, existem funcionalidades que potencializam e outras que fragilizam os processos de aprendizagem e cabe ao professor planejar as intervenções e os momentos de trocas para compensar essas situações propiciando um ambiente de aprendizagem mais potente.

A construção de ambientes de aprendizagem mediados por tecnologias é muito mais complexa do que apenas a escolha de um artefato tecnológico, ou de recursos de conteúdo. Passa pelo viés epistêmico de concepção da formação. Por isso é importante levar em conta as possíveis barreiras que afetam a construção de ambiente mediado por tecnologia. Tais barreiras podem ser: a) Barreiras em nível de professor: professores com poucas competências tecnológicas (sem letramento digital) e uma falta de confiança no uso das novas tecnologias no ensino; b) Barreiras em nível das instituições: acesso limitado (falta ou má organização de recursos ou de infraestrutura), problemas de manutenção e de qualidade de equipamentos (obsolescência), falta de softwares educacionais adequados, e/ou ausência de estratégias pedagógicas nas escolas para a integração das tecnologias no processo educativo; c) Barreiras em nível de sistema educacional: sistemas rígidos que não possibilitam metodologias diferenciadas (BALANSKAT; BLAMIRE, 2007).

As ações mediadoras nesses ambientes devem ser “gatilhos” que provoquem no aluno a necessidade de movimentar seus saberes existentes confrontando-os com suas incertezas, a partir da manipulação ativa, consciente, intencional de informações, a partir de recursos, instrumentos e estratégias diversificadas que, individual e coletivamente, o levem a construir outras hipóteses a serem testadas com base num processo dialógico e dialético. Desta forma, o resultado é uma síntese de qualidade superior, que se objetiva em novas formas de pensar, de sentir e de fazer.

A ação teórico-prática do aluno nas situações de aprendizagem planejadas pelo professor, com base em práticas sociais e de trabalho deverão ser analisadas e transformadas a partir de aportes teóricos cada vez mais amplos e mais complexos. A proposta aqui discutida atinge essa necessidade de pensar ações que mediem a aprendizagem pela ação-teórica intencional e consciente. Segundo Kuenzer (2016, p. 18), ao pensar formas diferenciadas de processos educacionais é importante

[...] considerar o risco da banalização do esforço, da passividade cognitiva, da perda de interesse pela leitura, características cada vez mais presentes entre os estudantes de todos os níveis e modalidades educativas. Aprender depressa e sem esforço, é o desejo permanente manifesto. Para atendê-lo, desenvolve-se uma pedagogia mercantilizada que oferece opções de curta duração, baixo custo e reduzida qualidade, presenciais e à distância, e que o pouco esforço intelectual é recompensado com um certificado tão vazio de significado quanto incapaz de facilitar a inclusão.

Essa banalização somada à fragmentação mediada pelas tecnologias levam a uma perda de foco, saturando os alunos com excesso de informações, muitas de qualidade discutível omitindo a reflexão e crítica necessária à produção de conhecimento científico. Portanto, o desafio da formação do aluno de ensino superior numa sociedade complexa é proporcionar as condições para transformar informação amplamente disponível em conhecimento e este em ação transformadora da prática justamente (FLORENTINO; RODRIGUES, 2015).

Acreditamos que, resgatando a concepção sócio-histórica de tecnologia enquanto ato de pensamento humano que resulta do processo produtivo e que se insere enquanto instrumento e signo de mediação na apropriação cultural do conhecimento, a sala de aula no Ensino Superior se converte num espaço privilegiado de práxis educativa que potencializa processos de aprendizagem sempre que essa visão crítica se torna centro do processo de concepção de uma formação (normalmente denominada de curso ou disciplina), como veremos na sequência.

#### **4 Dois casos, uma proposta alicerçada na resolução de problema**

Neste tópico, apresentamos uma pesquisa desenvolvida numa IES Pública xxxxx<sup>1</sup>, no âmbito do ensino de graduação em disciplinas de duas áreas de conhecimento: das ciências exatas e das ciências humanas. Nas ciências exatas as disciplinas de graduação envolviam os cursos de Engenharia de Computação e de Controle e Automação (caso 1), já na área das ciências humanas trata-se de uma disciplina oferecida para licenciaturas em Ciências Sociais, História, Pedagogia, Matemática, Química e bacharelados de Ciências Sociais e Museologia (caso 2). O estudo de caso (YIN, 2015) é a metodologia adotada para realizar uma análise sobre a motivação pelas propostas metodológicas e a percepção dos alunos sobre a contribuição das mesmas em sua vida profissional.

Ambos os casos utilizaram um conjunto de instrumentos padronizados com a finalidade de coletar dados para posterior análise. Os instrumentos para a coleta de dados desta pesquisa foram o diário de classe, relatórios produzidos pelos grupos a partir de um modelo proposto e a observação participante. Além desses instrumentos, aplicou-se o questionário IMI (*Intrinsic Motivation Inventory*) que tem por objetivo Avaliação da intensidade da motivação intrínseca em relação ao desempenho de uma determinada atividade (McAULEY; DUNCAN; TAMMEN, 1989; McAULEY; WRAITH; DUNCAN, 1991), complementado com questões abertas. Também foram realizadas 3 entrevistas online com os egressos com a finalidade de complementar os dados coletados num *follow up*.

---

<sup>1</sup> Não identificada para manter a revisão *blind*.



#### 4.1 Caso 1 – Disciplinas de Introdução à Engenharia de Controle e Automação e Introdução à Engenharia de Computação

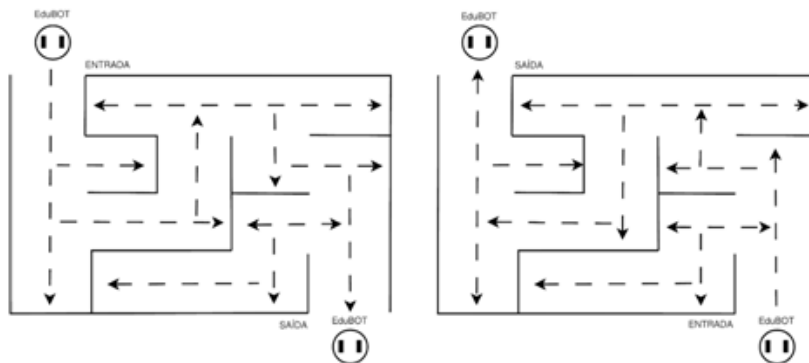
Ambas as disciplinas são de início de carreira – Introdução à Engenharia de Controle e Automação e Introdução à Engenharia de Computação – e têm como objetivo principal diminuir a alta taxa de evasão dos alunos nos primeiros semestres dos cursos de Engenharia. Ao longo da disciplina são apresentados recursos e dispositivos de hardware e software que servem de base para a construção de dispositivos robóticos. Com relação ao hardware, apresentam-se aos alunos diversos materiais que podem ser usados para a construção de robôs, em específico é apresentado o projeto XXXX, desenvolvido no Laboratório XXXXX<sup>2</sup>. A culminância da disciplina é a programação de um robô que deve percorrer um labirinto (entrar e sair) o mais rapidamente possível.

##### 4.1.1 Participantes

Este grupo teve um total de 51 alunos de graduação: 34 de Introdução à Engenharia de Controle e Automação e 17 de Introdução à Engenharia de Computação, que ingressaram em 2018/1, além de 3 alunos de pós-graduação e do monitor.

##### 4.1.2 Contexto de Pesquisa

As aulas se desenvolveram em uma sala com acomodações para 60 pessoas sentadas. Em um canto próximo à entrada da sala está localizado o labirinto que o robô, programado pelos grupos, deve percorrer (**Fig. 1**).



**Figura 1.** Labirinto com duas possibilidades de entradas e saídas para o robô.

Fonte: XXXXXX.

<sup>2</sup> Não identificado para manter revisão *blind*.

Os robôs programados pelos grupos de alunos utilizam tecnologia embarcada para percorrer o labirinto de forma autônoma (**Fig. 2**).



**Figura 2.** O robô entrando no labirinto.

Fonte: Os autores.

#### **4.1.4 Atividade proposta e organização dos grupos**

Para cada atividade os grupos têm à sua disposição um kit de componentes para executar a tarefa. Os grupos foram organizados a partir da convivência dos alunos e a proposta da atividade consiste em um desafio onde cada um dos grupos deve programar o robô para sair do labirinto no menor tempo possível. O monitor da disciplina usa um cronômetro para controlar o tempo do percurso do robô no labirinto.

#### **4.2 Caso 2 – Disciplina de Acessibilidade e Tecnologia Assistiva para a Educação Inclusiva**

A disciplina Acessibilidade e Tecnologia Assistiva na Educação Inclusiva é oferecida como disciplina eletiva a todos os cursos de licenciatura, além de museologia. Esta disciplina por seu caráter eletivo é geralmente uma disciplina de metade para fim de carreira. O objetivo principal da disciplina é propiciar que os alunos, enquanto futuros professores, conheçam as possibilidades que a tecnologia oferece para propiciar a inclusão escolar. Nesta disciplina os alunos são convidados a conhecer e trabalhar com tecnologias assistivas para a educação e comunicação, privilegiando softwares livres e materiais de baixo custo, tanto para instalar soluções prontas como para criar novas possibilidades a partir de recursos abertos. A ênfase principal da disciplina é a construção de aplicações lúdicas para dispositivos tangíveis.

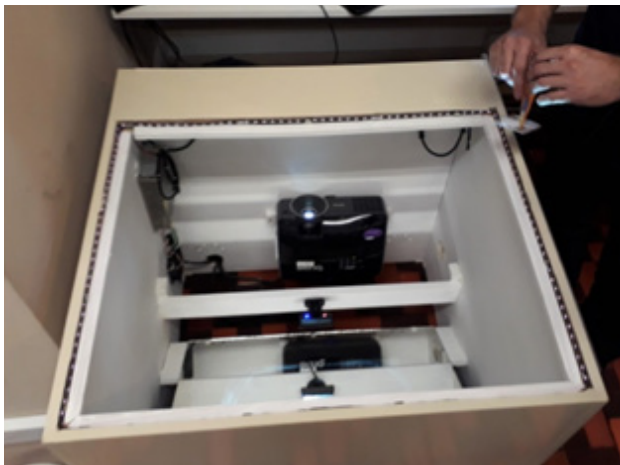
### 4.2.1 Participantes

São formados por dois grupos de alunos: a) alunos de graduação de cursos de licenciatura (Sociologia, Pedagogia, Química, Matemática, História) e bacharelado (Sociologia, Museologia); b) alunos de pós-graduação em Educação (PPGEDU) e em Informática na Educação. Em 2018/1 a turma teve a participação de 16 alunos de graduação e 6 alunos de pós-graduação, além do monitor da disciplina.

### 4.2.2 Contexto de Pesquisa

As aulas se desenvolveram no Laboratório de Tecnologia Assistiva *Maria Montessori* da Faculdade de Educação, uma sala com 15 computadores disponibilizados em forma de U, com acessibilidade e uma mesa central para trabalho em grupo. A sala ainda possui uma mesa de interação tangível. A mesa de interação tangível é uma tecnologia de baixo custo que integra objetos tangíveis com projeções realizadas por dispositivo eletrônico embarcado na mesa (**Fig. 3**).

A mesa é capaz de identificar o posicionamento exato do objeto em relação à tarefa proposta, gerando um retorno visual e sonoro sobre o que está sendo exposto na tela (**Fig. 4**).



**Figura 3.** Dispositivo eletrônico embarcado na mesa de interação tangível.

Fonte: Os autores.



**Figura 4.** Objetos posicionados sobre a mesa de interação tangível.

Fonte: Os autores

#### 4.2.4 Atividade proposta e organização dos grupos

Os 16 alunos de graduação, organizados em 6 grupos, com a mediação de um aluno de pós-graduação para cada um dos grupos, foram convidados a construir aplicações lúdicas sobre diversos assuntos (por exemplo: as cores, como colocar a mesa, animais e outros) para serem usadas na mesa tangível. Estas aplicações foram sugeridas a partir da demanda de um centro de atendimento a crianças com deficiência localizado na Espanha e com o qual um dos autores deste artigo mantém estreita colaboração, desenvolvendo uma investigação com a mesa tangível. As aplicações lúdicas foram desenvolvidas em duas línguas (português e espanhol) e consistem em desafios ou jogos nos quais as crianças, para interagir com a interface da mesa, devem escolher objetos tangíveis - construídos com materiais de baixo custo. A programação da mesa permite que a cada objeto escolhido possam ser desenvolvidas diversas ações, animações ou sons com a mesa. A programação da mesa foi realizada pelos alunos de graduação em um editor virtual, com a utilização de vários softwares livres e imagens e recursos produzidos por professores do centro mencionado e outros retirados da internet, de uso livre.

## 5 Análise e discussão dos dados

Para a análise sobre a motivação pelas propostas metodológicas utilizadas e a percepção dos alunos sobre a contribuição das mesmas em sua vida profissional foram triangulados dados a partir de três instrumentos principais: registro da observação participante, questionário IMI e entrevistas semiabertas online de resposta voluntária e anônima.

Os dados coletados no IMI mostram que houve, tanto no grupo de engenharia como no de educação, um índice de motivação superior a 70% (**Quadro 1**).

**Quadro 1.** Respostas do questionário IMI (*Intrinsic Motivation Inventory*)

<b>Turma 1 (Engenharia)</b> Média: 5,09 Desvio padrão: 0,59 PERCENTUAL: 72,6	<b>Turma 2 (Educação)</b> Média: 5,74 Desvio padrão: 0,81 PERCENTUAL: 81,9
---	---

Fonte: Os autores.

Interessante notar, que sendo a engenharia um curso onde se espera que o contato com a tecnologia seja esperado e motivador o índice não é tão alto em comparativo com o grupo da educação. Isto permite considerar

que a “rejeição” à tecnologia em curso de humanas pode ser superada com uma formação que desmitifique esta relação.

Para Araújo (2012, p. 89), rejeição em sua maioria segue sendo por “[...] na falta de conhecimento e/ou manutenção dos laboratórios implantados nas escolas, embora estivesse implícito em suas falas, o não comprometimento deles próprios com o uso de tal ferramenta”.

Numa perspectiva desde o gênero dos participantes, os dados são mais interessantes, pois dos 81.9% do grupo de educação 75% eram mulheres. Enquanto no caso 1, o grupo era majoritariamente masculino, com apenas 0.075 % de participação de mulheres nesse conjunto.

Portanto, a proposta metodológica baseada na resolução de problemas com utilização de ambientes de ensino mediados por tecnologia tem um índice de avaliação da intensidade da motivação intrínseca elevado. Considerando que nos processos de mediação, o nível de participação e engajamento do aluno é essencial para a ampliação da ZDP, um desempenho assistido bem-sucedido pode ser usado como um indicador de aprendizagem (CHAIKLIN, 2012). Em outras palavras, quando solicitamos que um aluno resolva problemas que estão além da sua capacidade atual, pensando no desempenho independente e sem assistência, e este o realiza com alguma forma de colaboração podemos identificar a extensão do potencial de colaboração intelectual do aluno e, desta forma, determinar a ZDP do mesmo. Porém, notemos que a ZDP é ao mesmo tempo individual e coletiva, pois depende da interação e colaboração com outros que se modifica. Por esse motivo, não há uma possibilidade única de interação e nem uma certeza de sucesso ou medida única.

Ao comparar com as observações de ambos os professores (P1 e P2), percebemos que há uma identificação desses potenciais, mas ao mesmo tempo das suas limitações:

*“Identifico muito engajamento e atividade, contudo como o conteúdo é algo que não é diretamente trabalhado, senão que se insere enquanto conceito que nos ajuda a compreender ou resolver um problema, noto que alunos que estão ‘disciplinados’ buscam uma aula tradicional no meio desta proposta e geralmente ficam insatisfeitos porque enxergam bagunça em lugar de oportunidade de uma aprendizagem mais autônomo. Nem sempre os alunos desejam a autonomia que se lhes oferece.”* (Registro de P2)

Nesse sentido, diversos alunos anunciam isso em suas falas, como fica explícito no Grupo 1, ao comentar sobre a didática da disciplina e suas atividades:

*“Com relação à didática penso que foi ineficiente, pois logo de início foi admitido que tínhamos um conhecimento prévio sobre o assunto.”* (Sujeito 3, Grupo 1)

*“Muito corrida, não peguei muita coisa....me senti perdido, mas consegui fazer o trabalho final porque me interessou muito.”* (Sujeito 8, Grupo 1)

*“Incorreta, falar de coisas muito técnicas com quem não entende acaba desestimulando os alunos.”* (Sujeito 18, Grupo 1)

*“A área de exatas sempre me parece ter uma didática fraca e de pouca paciência.”* (Sujeito 29, Grupo 1)

Em contrapartida, no grupo 2 não houve nenhuma crítica à didática, talvez pelo fato dos alunos serem expostos com frequência a diferentes formas de ensino.

Tanto o grupo 1 como o grupo 2 tiveram ampla maioria de aceitação da proposta didática considerando sua relevância para o processo de aprendizagem, como podemos apreciar em alguns depoimentos recortados em ambos os grupos:

*“Muito acessível e realizada de maneira plural visto que é uma turma composta por estudantes de diversas áreas.”* (Sujeito 8, Grupo 2)

*“Ótima, pois incentivou a autonomia dos alunos.”* (Sujeito 2, Grupo 1)

*“Interessante, pois permitia que os alunos implementassem suas próprias soluções para os problemas apresentados.”* (Sujeito 13, Grupo 1)

*“Inusitada. A autonomia possibilitada pela professora remete a uma educação almejada em muitos “textos” e que poucos conseguem.”* (Sujeito 11, Grupo 2)

*“Perfeita, os professores conseguiram alinhar a parte teórica junto com a prática promovendo atividades com os robôs.”* (Sujeito, 20, Grupo 1)

*“Precisa, atual e sempre aberta para aperfeiçoamentos guiada pelos respeito aos envolvidos.”* ( Sujeito 16, Grupo 2)

Nas falas se destacam principalmente dois conceitos que se encontram implícitos em praticamente todas as respostas: autonomia e flexibilidade que conforme Lázaro et al. (2018, online) é a característica das propostas

baseadas em resolução de problemas e que permeia a concepção freiriana de ensino e aprendizagem na qual o educador colabora com seu aluno para que este possa compreender o objeto de conhecimento mantendo viva uma “[...] curiosidade crítica, insatisfeita, indócil” (FREIRE, 2017, p. 33). A postura dos professores também se reflete nos comentários, mostrando que sem uma preocupação em “passar conteúdo” proporcionam oportunidades para a construção do conhecimento (FREIRE, 2017) buscando produzir ações mediadoras significativas. O que pode ser evidenciado nas falas sobre as dificuldades e facilidades dentro das disciplinas na qual os alunos elencaram a liberdade, a colaboração e a criatividade como elementos motivadores e essenciais nos seus processos de aprendizagem.

*“Criar as estratégias pedagógicas e perceber o encaixe das tecnologias disponibilizadas.”* (Sujeito 10, Grupo 2)

*“Ter liberdade para construir também fora de aula.”* (Sujeito 2, Grupo 1)

*“A interação com colegas, principalmente com o grupo com o qual eu estava envolvida. Apesar de ser heterogêneo, com capacidades e comprometimento diferente da parte de cada um, conseguimos elaborar bons trabalhos.”* (Sujeito 11, Grupo 2)

*“A interação entre os colegas, tendo as atividades em grupo facilitou muito a troca de informações.”* (Sujeito 14, Grupo 1)

*“Deixar fluir as propostas que ocorriam em aula, sem me preocupar.”* (Sujeito 9, Grupo 2)

*“Manter o interesse por aquilo que estava sendo apreendido devido a maneira como foi apresentado.”* (Sujeito 32, Grupo 1)

*“Com relação a esta disciplina, o mais fácil para mim foi trabalhar em grupo.”* (Sujeito 2, Grupo 2)

*“Frequentar as aulas e interagir com os colegas, os professores tornaram fáceis os conteúdos também.”* (Sujeito 21, Grupo 1)

Estas falas levam a perceber o quanto um ensino colaborativo baseado em resolução de problemas reais, que considere os conceitos necessários no currículo, mas sem a ênfase no ensino tradicional, pode colaborar numa percepção e autocrítica do aluno com relação ao seu conhecimento e à sua participação ativa no processo de construção que está também corroborado nas falas emergidas por ambos os grupos quando questionados sobre “o que foi útil para mim”:

*“Foi útil para nos mostrar como funciona um Arduino, e apesar de aprendermos apenas o básico, despertou curiosidades sobre as coisas que podem ser feitas nessa plataforma.”* (Sujeito 5, Grupo 1)

*“O desenvolvimento de habilidades para acrescentar mais conteúdos aprendidos em outras disciplinas e melhorar o conhecimento/familiarizado com o nosso futuro.”* (Sujeito 15, Grupo 1)

*“Para estimular meu conhecimento e para uma preparação para o mercado de trabalho.”* (Sujeito 20, Grupo 1)

*“Fazer as atividades propostas na disciplina foi útil para ser um professor melhor, ter mais ideias diferentes.”* (Sujeito 3, Grupo 2)

*“... Tanto a vida profissional quanto pessoal, pois as atividades abrem portas para a nossa forma de enxergar a educação.”* (Sujeito 7, Grupo 2)

*“Novas didáticas de aprendizagem, mesmo para os alunos que não possuem nenhuma dificuldade no método tradicional de aprendizagem. A aprendizagem dinâmica prende a atenção e desperta a curiosidade.”* (Sujeito 9, Grupo 2)

*“Compreender os diferentes processos de aprendizagem das pessoas com deficiência, ter conhecimento de materiais que podemos construir com materiais de baixo custo que auxiliam nosso trabalho em sala de aula.”* (Sujeito 8, Grupo 2)

*“Uma maneira de (re)pensar possibilidades para minha atuação dentro e fora da sala de aula. Me ajudou a pensar out of the box.”* (Sujeito 12, Grupo 2)

Há nas falas dos alunos evidências de que as propostas metodológicas utilizadas nas disciplinas do estudo não só permitiram aos alunos a compreensão dos conceitos das disciplinas como também com a formação profissional, extrapolando apenas o currículo vivenciado para possibilidades de atuação fora da universidade. De acordo com Fleig e Bolzan (2017) quando os alunos pensam seus próprios processos formativos são “[...] capazes de perceberem os motivos que os mobilizavam as ações auto, hetero e interformativas potencializam suas atividades de estudo, caracterizada pela atitude investigativa, intencional e organizada para aprendizagem [...]”. Evidentemente, estes aspectos positivos na compreensão do processo levam também a críticas sobre aspectos organizativos e curriculares, como por exemplo:



**Sobre metodologia e avaliação:**

*“O ensino deve ser mais leigo, pois quem não tem um conhecimento prévio do assunto fica totalmente perdido, pois são usados termos técnicos que não conhecemos.”* (Sujeito 3, Grupo 1)

*“Eu acredito que, por a disciplina não ter prova, os trabalhos práticos poderiam ser mais aprofundados, até porque entre as cadeiras do primeiro semestre todas as engenharias tem a matéria de algoritmos, que cobra bastante da parte de programação na linguagem C, assim, restou apenas a parte de eletrônico para aprendermos na disciplina de introdução que pode ser mais cobrado.”* (Sujeito 5, Grupo 1)

*“O trabalho com colegas da graduação foi sorteado, mudaria isso, pois passamos muito tempo trabalhando com eles, devíamos poder escolher.”* (Sujeito 3, Grupo 2)

**Sobre infraestrutura e recursos:**

*“Sala de aula com bancadas em vez de classes. Mais créditos.”* (Sujeito 6, Grupo 1)

*“Usar equipamentos mais fáceis de adquirir, de produzir e de transportar [...]”* (Sujeito 5, Grupo 2)

*“Haveria mais tempo para experimentação prática se a turma fosse menor [...]”* (Sujeito 7, Grupo 1)

*“Um programa para a mesa tangível que não tivesse tantos problemas.”* (Sujeito 7, Grupo 2)

*“Senti falta de mais robôs em sala de aula para testar o trabalho final.”* (Sujeito 14, Grupo 1)

**Sobre tempo e carga horária:**

*“Acredito que a carga horária da disciplina é curta, tendo em vista que espaços como estes na Universidade são raros.”* (Sujeito 1, Grupo 2)

*“Na realidade adoraria uma carga horária maior com a possibilidade de trabalhar mais com o editor e os recursos para manipulação das imagens (Canvas, photoshop, ...), mesmo que fosse como opção para leigos.”* (Sujeito 10, Grupo 2)

**Sobre currículo e percepção do curso:**

*“Ter no currículo mais disciplinas desse âmbito para aprofundar no tema.”* (Sujeito 15, Grupo 2)

*“Diferente de outras disciplinas, esta trouxe ferramentas que conseguem aliar teoria e prática daquilo que é esperado do decorrer do curso.”* (Sujeito 32, grupo 1)

*“Não mudaria, achei a ideia do editor e jogos adaptados muito interessante. Também fez eu me dar conta da importância da inclusão, a disciplina me tornou muito mais crítica em relação aos espaços públicos, analisando melhor se são adaptados.”* (Sujeito 4, Grupo 2)

Nas falas acima selecionadas a maioria das críticas diz respeito a condições de trabalho, espaço; tempos e ritmos de ensino; carga horária disponível e possibilidade de ter outras disciplinas neste formato. Isso nos mostra que é possível inovar em práticas educativas desde uma perspectiva sócio-histórica apostando num processo colaborativo que desafie os alunos a pensar com autonomia na busca de soluções, mas que proponha ações que levem em seu cerne a necessidade de pensar no outro e no objetivo de cada ação. Estudos como este nos mostram o potencial de aplicar propostas pedagógicas similares em áreas de conhecimento diversas e mais importante, renovar a universidade desde dentro, desde baixo a partir da autonomia do professor e da preocupação com a aprendizagem do aluno para além de sistemas avaliativos tradicionais que reduzem o processo a um momento estanque e pouco representativo do ensinar e aprender.

## 6 Considerações finais

O estudo apresentado mostra que propostas pedagógicas inovadoras requerem uma mudança na postura do professor e um deslocamento do currículo para a resolução de problemas. Nesse processo, os alunos tornam-se participantes ativos e a tecnologia joga um papel importante ao ser o ponto de reflexão e o agente motivador para a disparada do processo criativo e de construção de conhecimento.

Nesse sentido, as tecnologias são novas formas de mediação entre o ser humano e o conhecimento, e seu uso na prática pedagógica, com base nas categorias do materialismo histórico, poderá estimular o desenvolvimento de identidades comprometidas com a construção de relações sociais e produtivas mais justas. Pois, as tecnologias são, por um lado, tanto objetos de conhecimento sócio-histórico constituídos, na medida em que são atos de pensamento corporificados numa máquina (VIEIRA PINTO, 2005) que sintetiza o produto de centenas de pessoas e anos de desenvolvimento. Mas, por outro lado, são, também instrumentos de mediação que permitem elaborar crenças, compreender fenômenos a partir das representações possíveis e finalmente, testar hipóteses para a resolução de problemas. As tecnologias quando transformadas em potentes instrumentos de mediação permitem produzir espaços de negociação com os pares, desenvolver atitudes, modos de pensamentos, crenças e valores construídos a partir da interação com os outros (PASSERINO, 2010). Finalizando, a pesquisa realizada mostrou que propostas inovadoras similares podem ser utilizadas em todas as áreas do conhecimento com grande impacto motivador e que tais práticas permitem a construção de conceitos contextualizados e a compreensão das disciplinas na sua formação profissional. O estudo nos alenta para continuar com novas investigações e aprimoramentos no processo de formação no Ensino Universitário.

## Referências

- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Org.). **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.
- ARAÚJO, P. N. F. A. **Tecnologia em Sala de Aula**: entre o fascínio e a rejeição. 2012. 110f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Lisboa, 2012.
- BALANSKAT, A.; BLAMIRE, R. **ICT in Schools**: Trends, Innovations and Issues in 2006-2007. European Communities: European Schoolnet, 2007. Disponível em: <[http://insight.eun.org/shared/data/pdf/ict\\_in\\_schools\\_2006-7\\_final.pdf](http://insight.eun.org/shared/data/pdf/ict_in_schools_2006-7_final.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2018.
- BEYER, H. O. A Educação Inclusiva: ressignificando conceitos e práticas da educação especial. **Inclusão: Revista da Educação Especial**, SEESP/MEC, Brasília, v. 2, n. 2, p. 8-12, ago. 2006.
- BEYER, H. O. **Inclusão e avaliação na escola de alunos com necessidades educacionais especiais**. Porto Alegre: Mediação, 2000.
- BOUABID, A.; LEPREUX, S.; KOLSK, C. Study on generic tangible objects used to collaborate remotely on RFID tabletops. **Journal on Multimodal User Interfaces**, v. 12, p. 1-20, Mar. 2018.
- BRAZ, **Design para todos e educação inclusiva**: envolvendo professores na criação de tecnologias. 2017. 120f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.
- BUNGE, M. **Ciencia, técnica y desarrollo**. Buenos Aires: Sudamericana, 1997.
- BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.
- CALLEGARI, J. H. **Robótica educativa com crianças/jovens**: processos sociocognitivos. 2015. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.
- CARBAJAL, M. L. **Design e desenvolvimento de um ambiente de programação tangível de baixo custo para crianças**. 2016. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/321189>>. Acesso em: 23 jul. 2018.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**: a era da informação – economia, sociedade e cultura. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2010. v. 1.
- CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16 n. 4, out./dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-73722011000400016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722011000400016)>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- CUPANI, Alberto. A Realidade Complexa da Tecnologia. **Cadernos IHU Ideias**, São Leopoldo, v. 12, n. 216, 2014.
- DAVÝDOV, V. V. **Tipos de Generalización en la Enseñanza**. La Habana: Pueblo y Educación, 1978.
- FAVARETTO, A. S. **Robótica livre como alternativa didática para a aprendizagem de música**. 2016. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Fundação Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

- FLEIG, M. T.; BOLZAN, D. P. V. Processos formativos para a docência: o que dizem os estudantes de Pedagogia de uma IES pública? **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 3-21, jan./jun. 2017. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/25693/15727>>. Acesso em: 5 jun. 2018.
- FLORENTINO, J. A.; RODRIGUES, L. P. Disciplinaridade, interdisciplinaridade e complexidade na educação: desafios à formação docente. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 54-67, jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/17410/12794>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- GALLIMORE, R.; THARP, R. O pensamento educativo na sociedade: ensino, escolarização e discurso escrito. In: MOLL, Luis C. **Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 171-199.
- GUIMARÃES JÚNIOR, C. S. S. **Proposta de um framework baseado em arquitetura orientada a serviços para a robótica**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a aprendizagem flexibilizada. In: ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO – ANPED SUL, 11., 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR. p. 1-22.
- LÁZARO, A. C.; SATTO, M. A. V.; TEZANI, T. C. R. Metodologias ativas no ensino superior: o papel do docente no ensino presencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS / ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 4., 2018, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2018.
- MCAULEY, E.; DUNCAN, T.; TAMMEN, V. Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: a confirmatory factor analysis. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 60, n. 1, p. 48-58. 1989.
- McAULEY, E.; WRAITH, S.; DUNCAN, T. Self-efficacy, perceptions of success, and intrinsic motivation for exercise. **Journal of Applied Social Psychology**, v. 21, p. 139-155, 1991.
- MARQUES, J. M.; RAMOS, V. Robótica educativa em Portugal – estado da arte. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, A Coruña; Braga, v. extr., n. 13, p. 193-197, 2017.
- OLIVEIRA, M. R. Do mito da tecnologia ao paradigma tecnológico; a mediação tecnológica nas práticas didático-pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 101-107, set./dez. 2001.
- PASSERINO, Liliana. Apontamentos para uma reflexão sobre a função social das tecnologias no processo educativo. **Texto Digital**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 58-77, ago. 2010. ISSN 1807-9288. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/textodigital/article/view/1807-9288.2010v6n1p58>>. Acesso em: 13 jun. 2018.
- SILVA, A. F. **RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional**. 2009. 115f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, área de concentração: Engenharia da Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

TUCKER, B. The flipped classroom. **Education Next**, Cambridge, MA, v. 12 n. 1, winter 2012. Disponível em: <<https://www.educationnext.org/the-flipped-classroom/>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

VIEIRA PINTO, A. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: M. Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escolhidas: fundamentos de defectologia**. Madrid: Visor, 1997. Tomo 5.

WERTSCH, J. A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. In: WERTSCH, J.; DEL RÍO, P.; ALVAREZ, A. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 56-71.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Recebido em: julho/2018

Aceito em: outubro /2018

**Endereço para correspondência:**

Kátia Soares Coutinho <[katias\\_coutinho@hotmail.com](mailto:katias_coutinho@hotmail.com)>

Av. Paulo Gama, s/nº, prédio 12.201, 7º andar

90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil