

AÇÕES DE EXTENSÃO COM USO DO GESTALTISMO E TECNOLOGIA: DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS ROBÓTICAS VOLTADAS PARA O PÚBLICO EXTERNO À INSTITUIÇÃO

SUPPORT TO THE COMMUNITY WITH THE USE OF GESTALTISM IN TECHNOLOGY: DEVELOPMENT OF ROBOTIC TOOLS AIMED AT THE PUBLIC OUTSIDE THE INSTITUTION

Jomar Ferreira Monsores*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0226-9196>

Iran de Alvarenga Cidade**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2354-7888>

Tania Regina de Almeida***

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1778-9883>

Laura Cristina de Toledo Quadros****

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3546-4935>

João Roberto de Toledo Quadros*****

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6717-7527>

Resumo

O uso de Tecnologia da Informação (TI) em ações de extensão tem crescido nestes tempos, mas ter ferramentas de TI não representa uma bem-sucedida ação através delas. É necessário haver metodologias que ajudem os participantes das atividades de extensão a aproveitar melhor ferramenta ou recursos, para criar um ambiente no qual eles se tornem protagonistas e não simples absorvedores da TI. Com base nessa necessidade, aplicou-se o Gestaltismo como um método para proporcionar com que vários recursos fossem criados, desenvolvidos e programados pelos participantes das atividades, baseado nas suas necessidades pessoais e em suas cosmovisões. Com base em três aplicações dessa metodologia, em três turmas de extensão diferentes, foi possível observar um incremento na motivação de absorver novos saberes com uma ferramenta de TI que foi construída a partir da necessidade dos participantes, utilizando técnicas do Gestaltismo, de modo que pode ser observado que esse método pode reduzir reatividades na introdução de Tecnologia da Informação nas ações de extensão.

Palavras-chaves: Extensão; Robótica; Gestaltismo

Abstract

The use of Information Technology (IT) in university outreach actions has grown currently; however, having IT tools does not guarantee a successful action through them. It is necessary to have methodologies that help those taking part in outreach activities to take better advantage of tools or resources, to create an environment in which they become protagonists and not simple IT absorbers. Based on this need, Gestaltism was applied as a method aiming to provide the participants with various resources to be created, developed and programmed while working on the activities, based on their personal needs and their worldviews. Based on three applications of this methodology in three different outreach classes, an increase in motivation was observed in the participants' effort to absorb new knowledge with an IT tool that was built based on their own needs using Gestalt techniques. Therefore, this method was seen to reduce reactivities when introducing Information Technology in outreach actions.

Keywords: Extension; Robotics; Gestaltism.

Data recebimento:
05/04/2021

Data de aceite:
20/07/2021

* Graduação/Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: jomarfm06@gmail.com

** Aluno de Mestrado do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: irancidade@hotmail.com

*** Professora da Rede Municipal do Rio de Janeiro, Santa Teresa – RJ, Brasil. E-mail: tanielmeida62@gmail.com

**** Professora da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: lauractq@gmail.com

***** Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E-mail: joao.quadros@cefet-rj.br

Introdução

O papel da extensão em um ambiente acadêmico pode se manifestar com vários matizes. Existem os projetos que disponibilizam cursos abertos, que proporcionam serviços para a comunidade e até os projetos que se propõem a construir produtos que auxiliem a comunidade externa à academia. O uso de Tecnologias da Informação (TI) em ambientes de extensão e educação está se consolidando na atualidade (ABDEL-BASSET; MANOGARAN; MOHAMED; RUSHDY, 2018).

Existem várias tecnologias sendo aplicadas no ambiente de extensão, tais como ensino à distância, produção de serviços colaborativos através da internet, disponibilização de produtos lúdicos, entre outras (POLLY, 2019). A maioria delas costuma focar em como usar um recurso, levando os participantes a se adaptar ao uso dessas tecnologias, sem levar em conta o contexto social ou o universo dessas pessoas (SPADA, 2014). As maiorias destes recursos é criado dentro de uma filosofia na qual a pessoa aprende como manusear o recurso e, ao final, seja levado a adaptar-se ao método apresentado por este recurso (OGASAWARA, 2015). Muitas vezes, a baixa performance no uso dessas tecnologias, em um ambiente de extensão, deve-se à rejeição ao seu *modus operandi* que ocorre no momento em que estas são apresentadas às pessoas-alvo (CARDOSO; FIGUEIRA-SAMPAIO, 2019).

Como uma forma de se reduzirem tais rejeições, procura-se apresentá-las desde os primeiros instantes de contato com a comunidade, para que as pessoas venham a se acostumar com seu uso. Às vezes, por questões culturais e sociais, pode acontecer barreiras entre as interfaces desses recursos, até mesmo se for um instrumento tecnológico utilizado por um professor de um curso (SPADA, 2014). Isso não significa que essas ferramentas ou recursos sejam inadequadas ou incorretas, mas, sim, que a ênfase em “como usar” ou em direcionar para a ferramenta, sem perceber o contexto geral, pode causar problemas na sua aplicabilidade (GRILO, 2019).

Uma característica a se notar é que o conhecimento ou experiência não é algo que apenas se armazena, tal qual *bytes* em um disco rígido, mas só se torna vivo e eficaz através de um processo de transformação pelo receptor com relação à mensagem, mesmo que essa mensagem a ser transformada não venha tão rápida, nem em grandes quantidades (KUKULSKA-HULME; TRAXLER, 2019).

A ideia aplicada a este projeto de extensão, que visa o ensino de robótica para a comunidade externa à instituição, foi utilizar-se da apreciação particular das pessoas-alvo por robôs, pois foi identificado que, muitas vezes, esse “gosto pessoal” fazia parte do mundo externo deles, tendo em vista que as pessoas leem, ouvem ou veem o mundo da robótica entrando a todo o momento em seu espaço cultural e social, mesmo os mais carentes. Esta percepção da cosmovisão dos participantes serviu para que tal interesse fosse um elemento motivador para participar das atividades do projeto.

Observou-se que a robótica, ou os robôs, faz parte do mundo “descolado” das pessoas da atual geração. Estes recursos robóticos são vistos em desenhos animados (desde Os Jetsonsⁱ até Steven Universeⁱⁱ), ou nos filmes de cinema, nos heróis ou vilões das histórias em quadrinhos, na música, ou seja, em praticamente toda forma de mídia. Em todo tempo, qualquer um dos participantes do projeto, mesmo os que vivem em condições socioeconômicas adversas, já ouviram falar, ou tiveram conhecimento, de algum robô herói, tipo Transformersⁱⁱⁱ ou Vingadores^{iv}. Graças ao marketing dessas novidades, todos eles sabem da existência dessas máquinas chamadas robôs.

Desta feita, as pessoas participantes foram estimuladas a usar sus visões pessoais para contribuir na construção de ferramentas robóticas que, ao mesmo tempo em que os introduzissem nesse campo do conhecimento, também os influenciassem na necessidade de se obter outros conhecimentos, em outras áreas propedêuticas, que não as exatamente técnicas. Ou seja, visou-se o desenvolvimento de plataformas lúdicas, utilizando tecnologia de robótica, que se baseassem no mundo fora da sala do projeto, que fizesse parte do universo e da cosmovisão destes participantes. Desse modo, o recurso de TI não seria mais uma tecnologia “estrangeira” a ser aprendida, mas sim uma tecnologia desenvolvida pelo público-alvo com capacidade de ajudá-los nas necessidades que eles mesmos indicariam (BERNARKHI; GREENE; CROMPTON, 2020; MEDEIROS; AZEVEDO; BURLAMARQUI, 2020).

No caso deste estudo, foram aplicadas as técnicas e metodologias em turmas do projeto de extensão de aprendizado em robótica, compostas de estudantes do 7º, 8º ou 9º ano do fundamental de algumas escolas públicas e privadas, contendo estudantes de diversas estratificações sociais. Entre eles, havia grupos que demonstravam um grande interesse em como montar e programar robôs, alguns, inclusive, com conhecimentos informais nessa abordagem. Esses grupos de estudantes apreciavam fazer uso de conceitos básicos de robótica dentro do seu dia a dia, fora das suas salas de aula, carecendo, contudo, de uma orientação mais objetiva no desenvolvimento de seus projetos caseiros.

A partir desses dados, a ideia foi direcionar esses estudantes para os conhecimentos de robótica, acoplado a suas cosmovisões, de modo a fazê-los ver essa área como capaz de fornecer aspectos para sua valorização pessoal. Tal direcionamento contou com suas observações particulares, demonstrando como o desenvolvimento da ferramenta robótica e a própria ferramenta poderiam servir de estímulo para descobrir outros saberes e que, ao se aproveitar desses recursos, poder-se-ia alcançar bons resultados no aproveitamento da absorção desses novos conhecimentos.

Ao mesmo tempo, esses estudantes foram estimulados a influenciar outros com essa perspectiva, formando outros grupos de estudo entre pessoas da sua área de influência (amigos, parentes), visando novos desenvolvimentos de outras ferramentas robóticas. Eles foram incentivados a participar e acompanhar de forma ativa no desenvolvimento dessas ferramentas robóticas, direcionando os projetos às necessidades de cada turma que participou no projeto

de extensão, de modo que tais recursos desenvolvidos contivessem conhecimentos do universo escolar de todos os estudantes, somados a seu universo particular.

Como um dos fundamentos no processo de transformação, buscou-se apoio nos conceitos da Psicologia Gestalt, ou Gestaltismo (MORAES, 2007), que enfatiza a experiência como base fundamental para a percepção. Para reduzir qualquer reatividade no uso da robótica como elemento de estímulo de projeto, o envolvimento foi proposto de uma forma voluntária, ou seja, os estudantes escolhiam se queriam ou não participar do desenvolvimento e como queriam fazê-lo. Os grupos que já estavam familiarizados com a robótica trabalharam em conjunto com outros que não estavam acostumados a esse conhecimento, mas que queriam aprender, o que deu mais flexibilidade para a aplicação da metodologia.

Para direcionar e deixar confortáveis todos os participantes, construíram-se algumas perguntas para perscrutar o alcance da influência, dos robôs em suas cosmovisões. A partir das respostas, procurou-se dar a forma a essa cosmovisão, e, partindo dela, conduzir e introduzir os estudantes para essa nova tecnologia, de modo que a robótica se tornasse um componente familiar e um recurso lúdico e amigável criado, admitido e planejado por eles, capaz de ser usado para fixar novos saberes, que não sejam sobre TI, ou só como diversão. Para isso, o Gestaltismo foi aplicado para poder dar forma a essas cosmovisões e servir de ponte entre robótica e mundo lúdico de aprendizado.

Este estudo está dividido na introdução, um vislumbre do Gestaltismo, a visão sobre o projeto e seus elementos, tais como a robótica, o método, estudos de caso da aplicação do Gestaltismo e robótica no projeto de extensão, e as considerações finais.

O Gestaltismo e seu uso na extensão

O Gestaltismo privilegia a noção de configuração ou forma, compreendendo o fenômeno como uma totalidade organizada e não como mero somatório de elementos. É uma teoria da psicologia que enfatiza a percepção e postula que o princípio do funcionamento do cérebro é holístico, paralelo e analógico, com a auto-organização de tendências (GREENWOOD, 2020). Gestalt é a capacidade de geração de forma de nossos sentidos, no que diz respeito ao reconhecimento visual das figuras e formas, ou suas metáforas, em vez de apenas uma coleção de linhas e curvas.

Na psicologia, Gestaltismo é visto como uma teoria que visa fornecer uma visão que o todo de uma cosmovisão é diferente do que a soma das partes que a compõem. Além disso, o Gestaltismo foca na ideia de que a percepção humana não é só observar e interpretar o que está contido no universo ao nosso redor; é, também, influenciada por uma série de motivações e de expectativas particulares e do grupo (GREENWOOD, 2020). Portanto, seu foco é na

ideia de um sujeito ativo, relacional e não simplesmente um receptor da informação, para que relação ensino/aprendizagem faça toda a diferença.

O Gestaltismo–Psicologia da Gestalt não surgiu como um método pedagógico ou de extensão, tal qual o construtivismo (LIMA; LUCENTA NETO; LIMA; MELO JUNIOR, 2019), ou a pedagogia de Paulo Freire (SILVA; SANTOS, 2020), ou o behaviorismo de Skinner (MARTINS; ZANARD; MOREIRA, 2020), ele é uma teoria da psicologia que emerge como uma reação ao associacionismo, combatendo a ideia de fragmentação da percepção. Além disso, o Gestaltismo tem sido aplicado em outras ciências, desde economia (BEISSER, 1970) até a teologia (BROWNELL, 2020), passando pela comunicação e publicidade e pelas artes em geral (PARSON et al., 2020).

Contudo, há poucos trabalhos que apresentam o Gestaltismo como ferramenta ou método de fixação de novos saberes ou usos em atividades de extensão. Há o exemplo de Carvalho e Navarro (2020), que apresentam o Gestaltismo e sua aplicabilidade no âmbito escolar, destacando a valia para a educação dessa abordagem, por valorizar a aprendizagem espontânea.

Também em Lopes (2019) há uma citação ao Gestaltismo, no qual se apresentam as experiências em ambientes de extensão para projetos artísticos e de construção coletiva de conhecimentos, visando auxiliar professores a sistematizarem fatos artísticos de modo mais eficaz. Pode-se ver que, ao conceber a percepção como um processo dinâmico e integrado, o Gestaltismo propicia ferramentas que funcionam dentro de um princípio ativo e criativo.

Sobre o Projeto de Extensão de Ensino de Robótica para a comunidade externa

Este projeto de extensão é um projeto continuado, que conta com a participação de estudantes e professores da comunidade interna da instituição, no qual eles levam ao público projetos voltados para competições, desenvolvimentos de ferramentas de robótica para fins específicos e de aplicativos para necessidades da comunidade. O projeto existe desde 2013 e congrega estudantes de diversos cursos e níveis da instituição, num exercício cooperativo, colaborativo e integrado. Ele engloba atividades que mesclam extensão, pesquisa e ensino.

Entre as diversas atividades exercidas, estão: desenvolvimento de robôs voltados para educação, concepção de modelos de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) ou drones; construção de robôs ou drones de competições; participação em competições de programação; workshops gratuitos para estudantes de escolas públicas e privadas, com temas de programação, robótica e drones em geral; projetos de ROV (drones ultramarinos), com controle embarcado; desenvolvimento de projetos de cunho tecnológico, voltados para inovação e produção de patentes das ferramentas desenvolvidas pelos grupos. Destaca-se que a filosofia por trás de todas as competições nas quais os participantes se envolvem tem aspecto colaborativo e não competitivo.

Robótica

Robô é um termo utilizado para os produtos da robótica, que é uma área que visa o estudo e desenvolvimento de ferramentas tecnológicas automatizadas, ou autônomas, que visem cumprir tarefas específicas. A primeira menção ao termo robô surgiu em uma peça de Capek de 1920 (1990), sobre um mecanismo autômato que cumpria determinadas tarefas. Na atualidade, a área da robótica se utiliza de conhecimentos de mecânica, eletrônica, computação, matemática, física e automação (NIKU, 2020).

Um sistema robótico é composto por partes mecânicas manipuladas por circuitos integrados (os microcontroladores), que, por sua vez, são programados para interpretar sinais de atuadores, motores e sensores e produzir movimentos ou respostas automáticas a estímulos (NIKU, 2020). A robótica em si tem como objetivo a produção de ferramentas autônomas que possam auxiliar, ou substituir, tarefas humanas mais complexas, tais como investigação de construções (MIYSAK; FABRÍCO; PAOLETTI, 2019), desativação de bombas ou minas em zonas de guerra (PRICE; MITTAL, 2019), realização de geoprocessamento com custos mais baixos (SALOMÃO; NERY; PEREIRA, 2020), auxílio em operações médicas que necessitem de precisão (RIVAS-LOPES; SANDOVAL-GARCIA-TRAVIS, 2020), entre outras tarefas. Na Figura 1, são apresentados alguns modelos de robôs ou ferramentas robóticas.

Figura 1 - Exemplo de diversos tipos de ferramentas robóticas.



Fonte: Biblioteca de fotos do autor.

Há uma maior popularização e melhor acesso a instrumentos capazes de desenvolvimento dessas ferramentas, devido ao aparecimento de interfaces de mais baixo custo, compostas de microcontroladores mais baratos e com todo um aparato didático para acesso e programação de suas funções. Entre eles, existem as placas de interface da família Arduino (OLIVEIRA; ZANETTI, 2015) ou Raspberry (OLIVEIRA; ZANETTI, 2016).

Anteriormente, o acesso à automatização e robôs dependia do conhecimento profundo do desenvolvimento e da manipulação de mecanismos denominados Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), que possuem custo alto e são de difícil programação, dificultando a compreensão por quem não pertence a área. Contudo, essas novas interfaces possibilitaram que pessoas que não tinham familiarização com esse campo da tecnologia pudessem ter a capacidade de desenvolver protótipos de robôs móveis, ou de automação, com muito mais facilidade.

Gestatismo e robótica: Estudos de casos

Trazer uma nova tecnologia para um ambiente de extensão, usando a ideia do Gestaltismo, não significa “invadir” o espaço com uma ferramenta e fazer os participantes utilizarem para fixação de saberes. Na verdade, a ideia do uso da TI, junto à noção de totalidade e integração postuladas pelo Gestaltismo, consiste em usar a cosmovisão dos participantes da extensão para que eles possam imaginar, desenvolver e criar suas próprias ferramentas de TI, assim como também planejar como e para o que elas vão ser utilizadas.

No caso de fazer uso do Gestatismo com a robótica, tudo começa em perceber a robótica dentro da cosmovisão dos participantes das turmas de extensão, uma vez que eles são constantemente “bombardeados” com esse tipo de tecnologia, seja na cultura, como já discutido, seja na vida real, tais como nos noticiários ou nas mídias em geral, além do próprio mundo acadêmico (MONSORES; REGINA; QUADROS; QUADROS, 2020).

O primeiro passo é procurar aqueles que têm alguma conexão mais consistente, mesmo que em uma visão abstrata, com essa tecnologia e que essa conexão faça parte da sua cosmovisão do seu mundo exterior. Uma vez verificado quais participantes estão mais conectados, em seu mundo fora do ambiente da extensão, com a robótica, pode-se começar a trabalhar com essa visão. Nessa metodologia, a robótica não é uma disciplina de um curso, é um elemento motivador, um estímulo, de modo que os participantes possam ficar livres de qualquer “peso” sobre conhecimentos tecnológicos, para que, deste modo, eles sejam incentivados a pensarem na robótica como fonte e auxílio na fixação de novos saberes ou só diversão, ou seja, focar nessa metodologia como ação de extensão, para levar o mundo acadêmico para pessoas fora da academia e aproveitar a contribuição deles, como parte de um estímulo maior.

Metodologia aplicada no projeto de extensão

A metodologia com aplicação do Gestaltismo consiste, após a identificação de quais participantes têm ligação externa com a robótica, verificar como tal tecnologia faz parte das suas cosmovisões particulares, ao mesmo tempo que se procura ver quais saberes eles desejam que sejam fixados com auxílio desse tipo de ferramenta.

Para isso, visa-se obter respostas às perguntas:

- 1) “O que vocês gostariam que o robô fizesse para vocês?”
- 2) “Vocês possuem alguma proposta que envolva robôs, ou algum projeto?”
- 3) “Qual a vivência que vocês têm ou tiveram com essa tecnologia?”
- 4) “Vocês querem ser inseridos nela?”
- 5) “O que vocês gostariam de oferecer para iniciar essa experiência?”

As respostas à pergunta 1 objetivam ter o motivo do robô, qual saber lúdico ele vai tratar; a pergunta 2 serve para que se dê a forma ao abstrato, os participantes dizem o que desejam, qual a forma do seu objeto, conectando-se com a psicologia da forma, abordada pelo Gestaltismo. A pergunta 3 estabelece o limite da cosmovisão externa, unida com o mundo real deles, associando esse limite ao mundo da robótica. Desta pergunta também se obtém a necessidade, ou não, de treinamentos adicionais, voluntários, que fortaleçam os laços com a tecnologia. A pergunta 4 também completa a visão Gestalt, por focar na visão do todo e a espontaneidade, assim como a espontaneidade também é abordada na pergunta 5, na qual os participantes se tornam, a partir da resposta, atores principais na determinação da forma, do objetivo e da completude da ferramenta educacional produzida por eles.

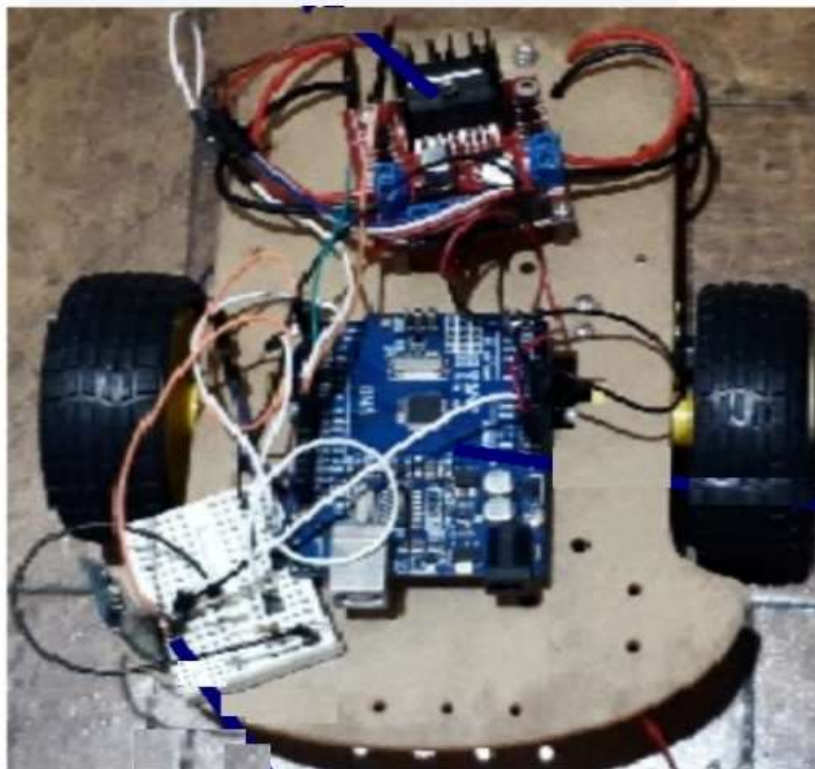
Resultados da aplicação da metodologia em três turmas diferentes do projeto de extensão

Para este estudo, aplicou-se essa metodologia em três turmas diferentes da ação de extensão, que eram de diferentes escolas da comunidade, sendo duas públicas e uma privada. Na primeira turma, os participantes propuseram uma ferramenta robótica móvel (como visto na Figura 2), para ajudá-los em um jogo no qual respondem-se perguntas, fazendo o robô andar para frente, ou para trás, de acordo com a exatidão das respostas. A forma, o tipo de robô, a precisão das respostas e o tipo de saber a ser verificado pela ferramenta robótica, tudo foi definido, planejado e desenvolvido pelos participantes dessa turma. Assim, eles puderam conhecer mais de robótica, ao mesmo tempo que se desenvolviam nas disciplinas prope-
dêuticas escolhidas por eles, para serem objeto de verificação do jogo com o recurso, no caso, língua portuguesa e matemática.

A turma possuía 40 pessoas, sendo que 15 se identificaram com o uso de robótica e foram os que conceberam a ferramenta. O tema foi escolhido por votação de todos da turma,

sendo que 31 optaram que a ferramenta trabalhasse com língua portuguesa e noções de matemática e 9 não souberam responder.

Figura 2 - Robô móvel, criado pelos participantes da primeira turma da extensão em robótica, utilizado em um jogo de perguntas e respostas, para uso do aprendizado de língua portuguesa e matemática.



Fonte: Biblioteca de fotos do autor.

Já na segunda turma (com a maioria dos participantes sendo de escolas pública), na qual se aplicou essa metodologia, os participantes usaram robótica para construir um robô que pudesse, a partir de estímulos de movimento, trabalhar com arte. Desse modo, nessa turma, a área não-tecnológica estimulada foram as artes gráficas, nas quais, com ajuda do robô, os participantes puderam se exercitar em desenho técnico e desenho livre.

O modelo do robô desenvolvido e utilizado por eles pode ser visto na Figura 3. Ele foi desenvolvido, sugerido e construído pelos próprios participantes dessa turma, que também estabeleceram a forma de movimento e controle (no caso através do uso de dispositivos móveis, que davam os comandos de movimento ao robô). Nesse caso, a turma tinha 36 pes-

soas, sendo que 17 se identificavam com robótica e participaram ativamente da concepção e programação da ferramenta. Nessa turma, 26 pessoas sugeriram que o robô os ajudasse em arte e os demais 10 acataram a sugestão. Todos participaram do uso da ferramenta, gerando 36 desenhos diferente e autorais.

Figura 3 - Robô para desenho, desenvolvido por participantes da segunda turma de extensão, utilizado para criar arte.



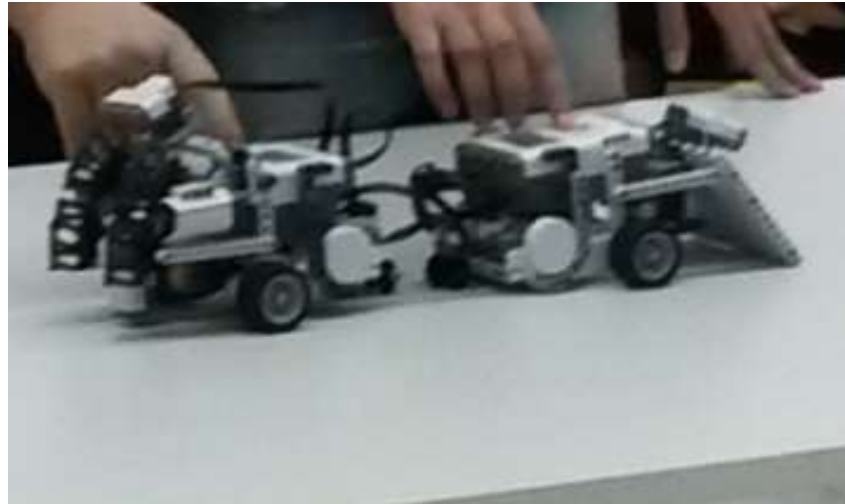
Fonte: Biblioteca de fotos do autor.

Na terceira turma, com maioria dos participantes oriundos de escolas particulares, os participantes preferiram ter acesso a kits de robótica Lego® Mindstorm (GONÇAVES; ROQUE, 2018). Nesse caso, os participantes optaram por valorizar esportes, por isso, os robôs que eles desenvolveram tinham a ver com a luta de sumô.

Apoiando-se nos saberes obtidos no desenvolvimento de robôs de sumô, eles procuraram mais envolvimento nas atividades e conhecimentos de esportes e de educação física, pesquisando regras das diversas modalidades esportivas e, com isso, participando mais dessas aulas, obtendo saberes associado ao tema que eles mesmo escolheram. Assim, os robôs foram programados, via ferramenta própria da Lego®, para atuarem de forma autônoma, com uma pequena introdução de Inteligência Artificial (IA).

Foram concebidos dois robôs, que podem ser vistos na Figura 4. Para esse caso, a turma tinha 24 pessoas, sendo que todos participaram da construção, concepção e definição da ferramenta robótica utilizada, assim como todos escolheram o tema a ser abordado na obtenção de saberes.

Figura 4 - Robôs de sumô, desenvolvidos com Lego® Mindstorm NXT pelos participantes da terceira turma de extensão em robótica.



Fonte: Biblioteca de fotos do autor.

Em cada uma dessas turmas, procurou-se identificar a robótica como elemento da cosmovisão externa dos participantes, depois eles foram incentivados a darem forma a essa cosmovisão e levar essa nova forma para dentro do mundo da extensão, de modo que a ferramenta robótica pudesse ser introduzida, desenvolvida e justificada pelos próprios participantes, que, ao inserirem essa tecnologia nas suas vidas, além de trazer sua cosmovisão externa, unindo-a com a visão dentro da turma, materializaram o uso desse instrumento lúdico para alguma área de conhecimento, na qual se desejava aumentar os saberes.

Assim, construiu-se um todo muito diferente do que a simples somas dessas partes. Desse modo, o Gestaltismo com a robótica produziu ferramentas lúdicas, educativas e estimuladoras de absorção de novos saberes, complementado a ação de extensão proposta.

Como indicado, não houve um “curso formal de robótica”, mas, sim, uma introdução da ideia de se usarem ferramentas robóticas e seus conceitos, de forma mais natural possível, de modo que, dentro de cada turma no qual cada robô foi criado, ele era mais que um instrumento de saber, era um participante ativo da turma. Assim, um elemento externo (fora da escola) foi concebido pelos participantes, se adaptando ao contexto de suas vidas e à necessidade de se obterem novos saberes.

Resultados obtidos

Como resultados da aplicação da metodologia baseada no Gestaltismo, apresenta-se que, na primeira turma, pode-se acompanhar durante o tempo de aplicação da ferramenta o incremento no desempenho das disciplinas escolhidas (língua portuguesa e matemática). Na Tabela 1, a seguir, vê-se uma comparação resumida do desempenho antes e após as sessões com a ferramenta robótica (foram realizadas 6 sessões nessa turma, com essa ferramenta), da aplicação de um questionário de saber de 20 questões de cada disciplina escolhida por eles, baseado na média de acertos dessas questões.

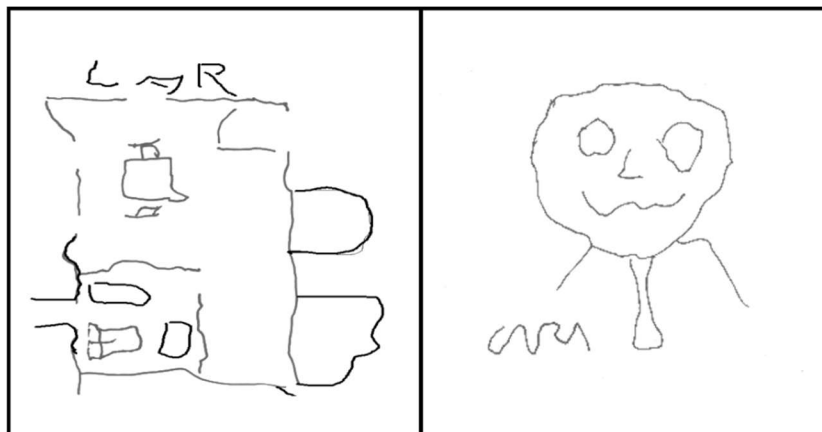
Tabela 1 - Resultados resumidos da aplicação de teste e provas associadas ao robô móvel construído pela primeira turma desse estudo

	Média geral de acertos (Língua Portuguesa)	Média geral de acertos (Matemática)
Aplicação de questões antes das sessões	20%	10%
Aplicação de questões após a primeira sessão com a ferramenta robótica	37%	18%
Aplicação de questões após a segunda sessão com a ferramenta robótica	38%	27%
Aplicação de questões após a última sessão com a ferramenta robótica	56%	49%

Fonte: Autores

Na segunda turma, a avaliação sobre o uso da ferramenta consistiu em verificar o que os participantes desenharam com a ferramenta. Na Figura 5, mostram-se dois exemplares de desenho feito por 2 participantes da turma, através do uso da ferramenta, sendo um baseado em desenho técnico e outro em arte livre.

Figura 5 - Exemplos de desenho feitos por estudantes da segunda turma, que utilizaram o robô de desenho por eles desenvolvido.



Fonte: Autores

Já na terceira turma, não houve avaliação quantitativa, apenas uma constatação qualitativa, associada ao aumento de livros obtidos na biblioteca das suas escolas sobre esportes e regras esportivas, verificado pelos professores aplicadores das atividades. Segundo dados da biblioteca das escolas, a partir da experiência, houve um aumento de 41% de acesso a livros sobre os esportes. Ao serem perguntados, os participantes da turma informaram que queriam obter mais insumos para construir outros robôs esportivos.

Considerações finais

A ideia de aplicar o estudo robótica como ação de extensão, tendo como base metodológica os princípios do Gestaltismo, foi uma forma de utilizar TI como ferramenta lúdica de fixação e estímulo de conhecimento de novos saberes, sem que isso implicasse trazer uma tecnologia “estrangeira”. O objetivo foi fazer com que essa tecnologia emergisse de um processo das turmas, com participação ativa das pessoas de cada turma, para que se criasse não uma ferramenta impessoal, mas um instrumento lúdico, pertencente ao mundo dentro da extensão, como parte de uma criação coletiva, colaborativa e com foco em obtenção de saberes propedêuticos e diversão.

A experiência nas três turmas demonstrou pouca ou nenhuma reatividade, estimulou os participantes a se introduzirem nesse novo mundo e produziu um despertar sobre a importância do saber. Nesse sentido, monitores, participantes e o material utilizado formaram uma totalidade organizada, compondo uma dinâmica própria, não apenas retirando a estaticidade do processo da extensão, como também promovendo novas possibilidades.

Não é a única maneira de conceber a robótica como uso eficaz dentro de um ambiente de extensão, mas essa metodologia foi usada para que pré-adolescentes se sentissem capazes de produzir suas próprias ferramentas, baseadas em TI, ao invés de tê-las como invasoras de seu espaço, já tão reativo, quando se trata do mundo acadêmico, mesmo em extensão.

A inspiração no Gestaltismo como metodologia, que animou esse estudo, visou resgatar a ênfase na experiência viva como proposição educacional numa área tecnológica. Desse modo, pode-se reunir educação, humanidades e tecnologia em uma configuração possível, de fácil acesso, para que o processo indivisível da extensão contribuísse com o ensinar, fixar novos saberes e o colaborar.

Agradecimentos

Os autores agradecem os fomentos oriundos da FAPERJ e CEFET/RJ, que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Referências

ABDEL-BASSET, M.; MANOGARAN, G.; MOHAMED, M.; RUSHDY, E. Internet of things in smart education environment: supportive framework in decision-making process. **Concurrency and Computation**, Wiley Ed., v. 31, n.10, 2018.

BEISSER, A. A. Paradoxical Theory of Change. In: FAGAN, J.; SHEPERD, I. L. **Gestalt Therapy now: Theory, Techniques, Applications**. 2. ed. Palo Alto: Science and Behavior Books, 1970. p. 70-80.

BERNAKHI, M.; GREENE, J. A.; CROMPTON, L. Mobile Technology Learning and Achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education". **Contemporary Educational Psychology**, Elsevier, v. 60, 2020.

BROWNELL, P. **Christianity and Gestalt Therapy: The Presence of God in Human Relationships**. 1.ed. Nova York: Routledge Taylor & Francis Group, 2020.

CAPEK, K. **Toward the Radical Center: A Karel Capek Reader**. Nova Jersey: Cartbird Press, 1990.

- CARDOSO, M. C. S. A.; FIGUEIRA-SAMPAIO, A. S. Difficulties in the use of information technology in teaching: the perception of mathematics teachers after 40 years of digital insertion into Brazilian education context. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n.2, 2019.
- CARVALHO, L. O. T. D.; NAVARRO, E. C. A. Gestalt terapia aplicada no contexto escolar: um olhar para a totalidade da criança. **Revista FACISA On-Line**, v. 8, n. 2, 2020.
- GONÇALVES, V.; ROQUE, L. **Introdução ao Kit Robótico LEGO® EV3**. 1.ed. São Paulo: Casa de Código, 2018.
- GREENWOOD, J. D. On two foundational principles of Berlin school of Gestalt Psychology. **Review of General Psychology**, Londres, SAGE Press, UK, 2020.
- GRILO, A. **Experiência do usuário em interfaces digitais**. Natal: SEDIS-UFRN, 2019.
- KUKULSKA-HULME, A.; TRAXLER, J. **Design principles for learning with mobile devices**. In: **Beetham, Helen and Sharpe, Rhona eds. Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning**. 3rd ed. Routledge, 2019.
- LIMA, A. L.; LUCENTA NETO, L. P.; LIMA, M. L. F.; MELO JUNIOR, R. P. Avaliação de aprendizagem numa perspectiva construtivista sociointeracionista. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019. Fortaleza – CE. **Anais [...]**. Fortaleza, 2019.
- LOPES, M. C. Inclusão: docência e aprendizagem na escola. In SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2019. Cruz Alta. **Anais [...]**. Cruz Alta: UFERGS, v. 7, n. 1, p. 43-44, 2019.
- MARTINS, A. R. D.; ZANARD, A. P.; MOREIRA, A. C. Contribuições de Skinner à educação”. In: SEFIC. Universidade La Salle, 2019. Disponível em: <https://anais.unilasalle.edu.br/index.php/sefic2019>. Acesso em: 26 abr. 2020.
- MEDEIROS, B.; AZEVEDO, O, S. B. & BURLAMAQUI, A. R. S. S. Estado da arte sobre plataformas híbridas de pensamento computacional. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN, 2020, Cancun. **Anais [...]**. Cancun, México. 2020.

MIYASAKA, E. L., FABRICIO, M. M.; PAOLETTI, I. A Quarta Revolução Industrial no Brasil: Arquitetura, Engenharia e a Construção Civil. **Revista arq.Urb**, São Paulo, v. 25, p. 1-14, 2019.

MONSORES, J.; REGINA, T.; QUADROS, L. C. T.; QUADROS, J. R.T. Technology and Gestaltism: A Robotic-Based Learning Aid Tool”. **IEEE Latin America Transaction**, v. 18, p. 1441-1447, 2020.

MOARES, M. **História da psicologia**: rumos e percursos - O gestaltismo e o retorno à experiência psicológica. Rio de Janeiro, NAU, 2007.

NIKU. S. B. **Introduction to robotics**: Analysis, Control and Applications. 3. ed. Londres: Wiley, 2020.

OGASAWARA, E. Amê: an environment to learn and analyze adversarial search algorithms using stochastic card games, In: **SAC's, Proceedings of 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing**, New York: USA, p. 208-213, 2015.

OLIVEIRA, C. L. V.; ZANETTI, H. A. P. **Arduino Descomplicado**: Projetos de Eletrônica. 1. ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2015.

OLIVEIRA, C. L. V.; ZANETTI, H. A. P. **Raspberry Pi Descomplicado**. 1.ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2016.

PARSONS, A. Arts for the blues – a new creative psychological therapy for depression. **British Journal of Guidance & Counselling**, Londres, v. 48, n. 1, 2020.

POLLY, D. Developing technological pedagogical content knowledge in elementary education programs; In: Pre-Service and In: **Service Teacher Education: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications**. IGI Global DK. 2019.

PRICE, S.; MITTAL, V. Integration of Robotics in Warfare. **Proceedings of the Annual General Donald R. Keith Memorial Conference**, New York, West Point, 2019. p.136-143.

RIVAS-LOPES, R.; SANDOVAL-GRACIA-TTAVIS, F. A. Cirugía robótica em ginecologia: revisión de la literatura. **Cirugía y Cirujanos Journal**, v. 88, n. 1, 2020.

SALOMÃO, P. E. A.; NERY, I. P.; PEREIRA, J. M. Sustainability evaluations of livestock in rural properties in municipality of Malacacheta”. **Research Society and Development Journal**, Itajubá, UNIFEI, v. 9, n. 5, 2020.

SANTOS, G. R.; COELHO, A. S. Bacia hidrográfica e a confecção de recursos didáticos por alunos do ensino fundamental em Sergipe. **Revista Geografia Ensino e Pesquisa**, UFSM-RS, v.24, 2020.

SILVA, E. H. B.; SANTOS, M. C. Um lugar para Paulo Freire no pensamento pedagógico contemporâneo. **Revista Encantar: Educação, Cultura e Sociedade**, v.2, 2020.

SPADA, K. Higher education in digital age. **IEEE Transactions on Professional Communication**, v57, n. 2, p. 150-153, 2014.

Notas

ⁱ Desenho animado produzido pelos antigos estúdios da Hanna-Barbera de 1962-63 e de 1984-87.

ⁱⁱ Desenho animado criado por Rebecca Sugar para o canal televisivo Cartoon Network, de 2013-20.

ⁱⁱⁱ Série de desenhos, HQ e cinema baseadas na linha de brinquedos da Hasbro Cia.

^{iv} Personagens da Marvel Comics®