

O APRENDIZADO NO CLUBE DA ROBÓTICA DO IFNMG – CAMPUS ALMENARA – E AS POSSIBILIDADES DE APLICABILIDADE DO CONHECIMENTO ADVINDO DESSA EXPERIÊNCIA NO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA

Caique Santos Cardoso (1); Matheus Aguilar Oliveira (1); Noemi Maria Santos Rezende (2); Raquel Santos Leal (3); Marcos Vinícius Montanari (4)

*Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Campus Almenara –
comunicacao.almenara@infmg.edu.br*

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo estudar as possíveis aplicabilidades da robótica no contexto educacional do curso técnico em informática. Essa vertente de ensino está em constante crescimento na atualidade, em decorrência das demandas frenéticas do mundo globalizado, que exigem cada vez mais a interferência da máquina. A Robótica pode ser uma eficiente ferramenta educacional, pois mescla várias áreas do conhecimento, ao exemplo da física, matemática e informática, instigando o aluno a unir conceitos de múltiplas disciplinas para resolver problemas, o que a caracteriza como uma metodologia de ensino multidisciplinar. Nesse viés, o corpo docente do IFNMG – Campus Almenara - direcionado ao curso técnico em informática propôs a criação do projeto “Clube da Robótica”, com o intuito de criar equipes de estudo e desenvolvimento de robôs autônomos e soluções automatizadas, de modo que fosse possível instigar a curiosidade e estimular o estudo da programação por parte dos alunos, aprimorando seus conhecimentos nessa área e promovendo uma proposta diferenciada de trabalho, além de fomentar o espírito do trabalho em equipe e estimular a participação em competições científicas da área. Metodologicamente, as reflexões deste trabalho advêm das experiências oriundas dos minicursos introdutórios à robótica, da participação na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e de pesquisas de novas tecnologias para montagem e programação. Os resultados observados no processo podem ser analisados a partir do desempenho dos integrantes nas etapas regional e estadual da OBR, uma vez que esses conquistaram premiações em ambas, o que demonstra um rápido desenvolvimento desses, considerando o curto período de preparação, os poucos recursos disponíveis e o fato desta ter sido a primeira participação em um evento desse alcance. Como resultado desse agregado de experiências e aprendizados, tornou-se possível a aplicabilidade dos conhecimentos apropriados para as áreas técnicas do curso de informática. Dentre tais aplicações, têm-se: o estudo de conceitos introdutórios relacionados à robótica de maneira paralela ao curso técnico, o que propicia um diferencial ao aluno; o aprendizado mais profundo em disciplinas já trabalhadas na ementa educacional do curso técnico, como a programação, a montagem e a manutenção. Por fim, viabilizou-se o desenvolvimento do estudante a partir do enriquecimento de seu currículo acadêmico e profissional, além de expandir seus horizontes quanto às novas tecnologias e desafios, garantindo que ele se tornasse mais capacitado para transformar a realidade do contexto social na qual está inserido. Portanto, o caráter educacional e formativo do aprendizado da robótica em conjunto com o curso técnico em informática, caracteriza-se como um avanço positivo no ensino de tecnologia da informação.

Palavras-chave: Robótica; Ensino; Informática.

Introdução

A informática é uma área do conhecimento que cresce gradativamente no contexto atual, em decorrência dos avanços do mundo globalizado que exigem cada vez mais rapidez e eficiência para a resolução de problemas, formando um meio no qual a informação tem o poder de progresso dentro de uma sociedade.

Nesse âmbito, percebe-se a necessidade de potencializar os métodos de ensino da área

em questão, de modo que esses estejam mais bem adaptados à realidade atual e com o intuito de formar indivíduos mais capacitados para transformar seu meio social, ou seja, é preciso buscar caminhos para tornar o curso técnico em informática o mais completo e ambiente possível, por meio de novas metodologias de ensino.

Na busca de uma metodologia alternativa e eficaz, o corpo docente do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Campus Almenara – desenvolveu o projeto “Clube da Robótica”, que almeja fazer o uso dessa área como ferramenta para impulsionar o ensino no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio da instituição em questão, uma vez que a robótica é um dos subcampos mais recentes e inovadores da esfera de tecnologia da informação, o que o caracteriza como um importante acréscimo intelectual ao estudante.

O uso de tal área como mecanismo de ensino ainda é uma técnica nova e de pouco uso dentro das instituições de ensino de informática. Contudo, esse fato não apaga sua utilidade como instrumento escolar multidisciplinar e revolucionário, o que torna necessário criar meios de inseri-la dentro do universo acadêmico.

Nesse viés, o presente trabalho tem como objetivo principal estudar a aplicabilidade dos conhecimentos advindos da robótica, trazidos por meio da participação dos discentes no anterior e parceiro projeto “Clube da Robótica”, no curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFNMG – Campus – Almenara. Ademais, o trabalho busca levantar dados relativos aos resultados adquiridos no projeto parceiro, bem como avaliar quais disciplinas do curso mais foram influenciadas pelas ações desse.

Isso, com o intuito de melhor entender a relação entre a tecnologia e o ensino, rumo a uma melhora desse, uma vez que *“desconhecer a urdidura que a tecnologia, o saber tecnológico e as produções tecnológicas teceram e tecem na vida cotidiana dos estudantes nos faria retroceder a um ensino que, paradoxalmente, não seria tradicional, e sim, ficcional”* (LITWIN, 1997, p. 10).

Metodologia

O que preconizou e direcionou os estudos realizados nesse trabalho foi o conjunto de processos oriundos do projeto “Clube da Robótica”, desenvolvido no IFNMG – Campus Almenara. Tal projeto constituiu-se, primeiramente, na montagem de um grupo de alunos do ensino médio integrado ao curso de informática que participaria de atividades relativas ao ensino e aplicação da robótica, sendo essas internas ou externas à instituição.

Os primeiros contatos com universo da robótica, provenientes do projeto em questão, se deram por meio de minicursos, ministrados por professores da instituição, realizados no período noturno, com o objetivo de introduzir e direcionar os alunos, visando atender as demandas do processo de montagem, bem como da manipulação dos equipamentos e softwares necessários para dar suporte aos primeiros trabalhos. Tais minicursos englobaram noções teóricas básicas de eletroeletrônica; programação em linguagem C orientada a Arduino; montagem e ligação de circuitos eletrônicos e manuseio de componentes eletrônicos. Para realização dos minicursos, foi utilizada a plataforma online Tinkercad que simulava o funcionamento dos sistemas elétricos, de modo que não fosse necessária, de imediato, a utilização dos componentes físicos, com o intuito de adquirir experiência antes de manejar os equipamentos, evitando possíveis danos a esses em decorrência de uma montagem errônea dos circuitos ou da programação.

Tabela 1 – Conteúdo programático dos minicursos de robótica empregados no projeto “Clube da Robótica” do IFNMG – Campus Almenara.

Nº	Conteúdo	Hora de Início	Hora de Término	Tempo de duração	Data
1	Fundamentos da robótica e suas aplicabilidades	17:30	19:00	90 minutos	04/07/2017
2	Introdução a Arduino e componentes Arduino	17:30	19:00	90 minutos	11/07/2017
3	Programação C orientada a Arduino e manuseio da plataforma Tinkercad	17:30	19:00	90 minutos	01/08/2017
4	Introdução à eletrônica e montagem de circuitos elétricos	17:30	19:00	90 minutos	08/08/2017

Em seguida, o projeto tomou âmbitos externos, com a participação dos integrantes do “Clube da Robótica” na “Olimpíada Brasileira de Robótica”, tanto na modalidade prática como teórica. Contudo, foi inicialmente necessário um processo de preparação antes de tal participação, uma vez que a montagem dos aparatos robóticos demandava tempo e pesquisa. Em decorrência disso, os alunos permaneceram desenvolvendo atividades no período noturno, sendo essas compostas por uma busca de informações referentes à construção de robôs de resgate, temática proposta pela olimpíada em questão, e aplicação de tais informações coletadas no contexto prático, além de testes para efetivar o sucesso desse projeto. Tal

processo foi supervisionado por orientadores, que são professores da instituição.

A competição teórica foi realizada, primeiramente, por vários alunos da/na instituição e era composta por uma prova de múltipla escolha que avaliava os conhecimentos teóricos dos alunos em diversas áreas que possuíam aplicabilidade na robótica, bem como a segunda fase, que teve como participantes os alunos selecionados na primeira etapa e compreendia ambitos nacionais, definindo as colocações finais.

Já a competição prática, constitua-se na construção de um robô de resgate que realizasse os comandos instituídos pela banca avaliadora. Os componentes utilizados para a feitura do robô em questão foram: 1 placa Arduino Mega 2560 R3, equipamento responsável por controlar os demais componentes, que pode ser programado em linguagem C e possui 54 portas digitais e 16 analógicas, em contraste ao sua outra versão, o Arduino Uno, que possui apenas 14 portas digitais e 6 analógicas, o que o caracteriza como mais versátil; 1 Motor Shield L293D, responsável por fazer o controle da velocidade e sentido dos motores de corrente contínua (DC); 4 motores DC de 3V a 6V com redução, responsáveis pela movimentação do robô; 3 Sensores Ultrassônicos HC-SR04, responsáveis por indicar para o controlador a distância de objetos em relação ao robô com base em um sinal sonoro; 3 Módulos Seguidores de Linha, responsáveis por indicar para o controlador o caminho que deve ser seguido com base em linhas pretas no chão; 1 Micro Servo Motor mg90s e 1 Servo Digital mg-996r, ambos responsável pelo controle do movimento da garra de resgate; 1 Bateria Lipo 2200ma 3s, responsável por fornecer energia para todo o circuito.

A primeira etapa prática da competição consistiu em uma competição regional, na qual, todas as equipes participantes do IFNMG – *Campus Almenara* foram classificadas para a segunda fase, conquistando todo o pódio. Ao passo que na segunda etapa, uma competição a nível estadual, também obtiveram premiações nas categorias de melhor design e melhor programação.

Nesse viés positivo, o projeto “Clube da Robótica” pretende prosseguir e perpetuar suas atividades na instituição, de modo que esse possa se expandir e evoluir nos anos posteriores, possibilitando aos alunos o conhecimento de novas tecnologias, pois o contato com a mesma “*tem por objetivo desenvolver as possibilidades individuais, tanto cognitivas como estéticas, através das múltiplas utilizações que o docente pode realizar nos espaços de interação grupal.*” (LITWIN, 1997, p.10). Dessa forma, o presente trabalho busca estudar os meios para a aplicação dos conhecimentos oriundos do projeto citado no curso técnico em informática.

Para realizar tais estudos, foi feita uma pesquisa de campo com todos os alunos membros do projeto “Clube da Robótica”, de modo que esses apresentassem quais conteúdos e aptidões acadêmicas avançaram em decorrência do projeto, com o intuito de identificar em quais disciplinas a robótica terá uma aplicação mais eficaz. A pesquisa em questão foi composta por um questionário no qual o entrevistado marcava, em uma escala de 0 (nenhuma relevância) a 5 (grande relevância), a influência do projeto em questão sobre seu avanço em determinadas competências.

Resultados e Discussão

Tabela 2 – Grau de influência da participação no projeto “Clube da Robótica” sobre determinadas competências.

Competência	Porcentagem de indivíduos por grau de influência						Grau de Influência Médio
	0	1	2	3	4	5	
Programação	17%	17%	8%	25%	8%	25%	2,67
Montagem e Manutenção	0%	25%	0%	25%	17%	33%	3,33
Eletrônica	0%	25%	0%	17%	25%	33%	3,42
Física	42%	8%	8%	17%	8%	17%	1,92
Matemática	42%	25%	25%	8%	0%	0%	1,00
Pesquisa	8%	8%	17%	8%	25%	33%	3,33
Resolução de Conflitos	0%	8%	33%	17%	8%	33%	3,25
Planejamento	0%	8%	25%	25%	0%	42%	3,42
Desenvolvimento de Estratégias	0%	25%	8%	0%	17%	50%	3,58
Liderança	0%	17%	50%	8%	0%	25%	2,67
Comunicação	0%	8%	17%	25%	17%	33%	3,50
Trabalho em Equipe	0%	8%	17%	8%	17%	50%	3,83

Legenda: Tabela gerada a partir de questionários realizados com todos os participantes do projeto “Clube da Robótica”.

A tabela apresentada acima demonstra, quantitativamente, os resultados da pesquisa realizada com o intuito de identificar a influência da participação no “Clube da Robótica”, quanto ao desempenho dos alunos nas competências especificadas.

Os dados indicam que todas as competências especificadas, exceto matemática, foram demarcadas com nota 5, indicando grande influência por parte do projeto “Clube da Robótica” sobre essa, por pelo menos 10% dos entrevistados. Logo, infere-se que a robótica pode ser capaz de impulsionar no aprendizado de diversas áreas do conhecimento, o que a caracteriza como ferramenta de ensino “*multidisciplinar que estimula os alunos a buscarem*”

soluções que integram conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas, como matemática, física, mecânica, eletrônica, design, informática, etc.” (LIEBERKNECHT, 2009).

À proeminência de algumas competências relacionadas às matérias do curso técnico em informática, resultam em importantes aspectos, sendo eles passíveis de discussão. As áreas de conhecimento no que desrespeito a administração, eletrônica, programação, montagem e manutenção, obtiveram índices que pendiam para notas mais altas. Isso porque:

Acredita-se que a interdisciplinaridade inerente da robótica proporciona aos alunos a construção e o aprofundamento de conceitos técnicos de forma prazerosa e duradoura, principalmente porque permite a aplicação prática e integrada de conceitos estudados em diversas disciplinas de seus cursos. (MARTINS, F. N.; OLIVEIRA, H. C.; OLIVEIRA, G. F., 2012)

Desse modo, demonstra-se a relação eficiente, entre os conhecimentos teóricos e a aplicação desses, proposta pela robótica em um viés educacional, tornando-a uma ferramenta que viabiliza a assimilação do conteúdo pragmático do curso técnico.

A perspectiva individual dos alunos quanto à aplicabilidade da robótica em vertentes do ensino técnico, foi adotada como objeto de pesquisa resultante, configurando um leque de possibilidades diante da afinidade precedente do indivíduo, pois o indivíduo não interage diretamente com o mundo, mas por intermédio de um sistema simbólico formado por diversos conceitos agrupados hierarquicamente (VYGOTSKY, 1993). A luz do resultado expressivo obtido com relação à influência da robótica na disciplina de programação, nota-se, ainda, uma polarização do aprendizado influenciada pela predisposição de cada aluno com relação a determinadas disciplinas do curso técnico. Contudo, é possível explicar tal evento com base no primeiro objetivo do “Clube da Robótica” que visava a participação na OBR, o que demandou pouco tempo de preparação e direcionou os estudos e pesquisas para a criação de um robô autônomo; desse modo, as funções delegadas a cada integrante das equipes foram dispostas de acordo as habilidades pré-existentes. Em curto prazo, o projeto “Clube da Robótica” conseguiu estimular, majoritariamente, as especificidades de cada aluno, muito em função dos limitados prazos e recursos que não abriam devido espaço para que o participante obtivesse pleno contato com todos os campos abordados durante o processo. Possivelmente, em longo prazo, esse panorama poderia sofrer inversão, de modo a favorecer o contato com as demais áreas que, anteriormente, lhe era remoto. A robótica reafirma, dessa forma, seu poder educacional, se paramentando como meio de suporte que instiga o desenvolvimento potencial

do aluno, pois “possibilita ao estudante desenvolver habilidades e competências como trabalho de pesquisa, a capacidade crítica, o senso de saber contornar as dificuldades na resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio lógico” (ZILLI, 2004). Isso se confirma pela teoria do aprendizado de Vygotsky, que conceitua a Zona Proximal de Desenvolvimento da seguinte forma:

A ZPD corresponde às funções que estão em maturação no indivíduo. Essa zona proximal revelaria a dinâmica do processo de desenvolvimento, prevendo o resultado a ser obtido quando o conhecimento foi assimilado. Ela revela o desenvolvimento real futuro, aquilo que uma pessoa será capaz de fazer sozinho, depois de internalizar o aprendizado. Assim, é possível prever o desenvolvimento de uma pessoa ao observar essa diferença entre o que ela faz e o que pode fazer. (VYGOTSKY, 1993, apud SILVA et al., 2008).

Tabela 3 – Média da influência da participação no projeto “Clube da Robótica” sobre determinadas competências, agrupada por ano letivo dos entrevistados.

Competência	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Programação	2,50	2,50	3,00
Montagem e Manutenção	2,50	2,83	4,50
Eletrônica	3,00	2,83	4,50
Física	0,00	1,00	4,25
Matemática	0,50	0,50	2,00
Pesquisa	1,50	3,00	4,75
Resolução de Conflitos	2,00	3,00	4,25
Planejamento	2,00	2,83	5,00
Desenvolvimento de estratégias	2,50	3,00	5,00
Liderança	1,50	2,50	3,50
Comunicação	2,50	3,00	4,75
Trabalho em Equipe	3,00	3,33	5,00

Legenda: Tabela gerada a partir de questionários realizados com todos os participantes do projeto “Clube da Robótica”.

A tabela exposta mostra uma média do grau de influência da participação do projeto “Clube da Robótica” sobre determinadas competências agrupada por ano letivo dos entrevistados, variando de 0 até 5.

Os dados indicam médias maiores de grau de influência para alunos do 3º ano do curso técnico em relação aos demais, fator que ocorre em todas as competências analisadas. Portanto, infere-se que os alunos do 3º do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio tiveram uma melhor associação entre o conteúdo aprendido no projeto “Clube da

Robótica” e o adquirido no contato diário com as disciplinas da grade curricular, do que aqueles que ainda estão no período inicial ou médio. Ademais, observa-se um maior desvio da média do 1º ano e do 2º ano em relação à do 3º ano nas competências matemática e física, cuja diferença chega a ser 4 vezes maior de um ano para o outro ou até mais. Nesse viés, é possível concluir que há uma maior associação do 3º ano não somente nas matérias técnicas, como programação, mas também nas matérias básicas do ensino médio, como a física, sendo que essas foram as que apresentaram mais desvio. Pode-se atribuir tal aumento na associação entre conteúdos ao fato dos alunos dos anos finais do curso já terem tido contato com um maior número de matérias em relação aos demais, o que permitiu que esses tivessem acesso a assuntos que possuíam relação com robótica, dentro de suas disciplinas, que ainda não foram estudados pelos discentes dos 1º e 2º anos, como na disciplina de física, na qual o ensino da física elétrica, área mais fortemente ligada à robótica do que outras apresentadas anteriormente, ao exemplo da física mecânica, só ocorre no 3º ano. Contudo, apesar dos indivíduos dos anos iniciais e intermediários do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio não terem apresentado uma associação de competências tão intensa como a daqueles dos anos finais, tais conhecimentos podem repercutir em uma futura facilitação do aprendizado dos conteúdos que foram trabalhados no projeto “Clube da Robótica”, no momento em que esses fossem ministrados, uma vez que já terá existido um contato prévio com os quais.

Conclusão

Ao tomar como pilar as análises e inferências apontadas, constata-se a validade da robótica como mecanismo educacional, que eleva a capacidade do aluno, não apenas porque enriquece seu currículo acadêmico, mas também possibilita a esse, compreender as várias facetas disciplinares como complementares. Nesse aspecto, confere-se a legitimação da robótica como instrumento pedagógico do Curso Técnico em Informática, pois essa transpõe os limites conjecturais da Tecnologia da Informação, transfigurando-os para um campo no qual é possível uma aplicação pragmática.

Consoante a isso, a criação do “Clube da Robótica” representa um avanço para o IFNMG – *Campus Almenara*, uma vez que encaminha para a realidade do educando a amplificação e desenvolvimento de seu aprendizado, sendo este capaz de transformar seu contexto. Este braço didático, a robótica, possui efeitos positivos a curto e longo prazo, pois estimula a auto superação e a resolução de desafios.

Confirma-se tal efetividade e eficácia por meio dos resultados vitoriosos e enobrecedores na Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), a qual participaram os integrantes do “Clube da Robótica”, bem como, por meio da pesquisa realizada dentre eles, que media o coeficiente da influência da robótica nas matérias do Curso Técnico em Informática e também em algumas do Ensino Médio. Os indicadores apontaram significativa interferência da robótica, principalmente nas disciplinas do curso, de forma altamente positiva. Ao efetuar os comparativos entre os anos escolares, obteve-se que, alunos que possuem um maior e mais diverso contato com os conteúdos abordados, portam proporcional associação entre os aprendizados obtidos através do “Clube da Robótica” e os previamente adquiridos.

Desse modo, ratifica-se a iminente aplicabilidade dos conhecimentos advindos do projeto de extensão “Clube da Robótica”, do IFNMG – Campus Almenara - no curso Técnico de Informática, roborando o poder multidisciplinar da robótica. Logo, este presente estudo contribui para a difusão e disseminação dessa evolução da Tecnologia da Informação, sobretudo, intrínseco no contexto acadêmico, tendo em consideração os dados e descobertas apresentados.

REFERÊNCIAS

LITWIN, E. (org.). **Tecnologia Educacional: Política, histórias e propostas**. 2. reimp. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2001. p.10.

LIEBERKNECHT, E. A. **Robótica Educacional**. 2009. Disponível em: <<http://santorosbo.blogspot.com.br/2011/07/robotica-educacional.html>>. Acesso em: 08 de out. de 2017.

MARTINS, F. N.; OLIVEIRA, H. C.; OLIVEIRA, G. F. **Robótica como Meio de Promoção da Interdisciplinaridade no Ensino Profissionalizante**. 2012.

SILVA, A. F. et al. **Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa**. 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Martins Fontes, 1993.

ZILLI, S. R. **A Robótica Educacional No Ensino Fundamental: Perspectivas E Prática**. 2004.