

VALIDAÇÃO DO SISTEMA SCIENCE UTILIZANDO O MODELO DE ACEITAÇÃO DE TECNOLOGIAS.

Vinicius Sales da Silveira¹, Silvio Roberto Fernandes de Araújo², Paulo Gabriel Gadelha Queiroz³

Resumo: No Brasil, metodologias de ensino com recursos tecnológicos vem ganhando espaço no ambiente acadêmico, tendo papel importante na construção do conhecimento dos alunos no espaço escolar. Entre os recursos destaca-se a Robótica Educacional (RE), utilizada para abordar conceitos antes teóricos de maneira prática, possibilitando um maior dinamismo nas aulas, assim o aprender é realizado de maneira lúdica. Apesar de ser um recurso didático eficiente, muitos professores ainda sentem dificuldade na aplicação dessa metodologia de ensino, devido à escassez literária, falta de investimentos em materiais didáticos, estrutura escolar incoerente com a necessidade para aplicação desse modo, cria-se uma barreira que vai contra a utilização da Robótica Educacional. Baseado nisso, foi criado o Sistema de Geração Integrado de planos de aula para o Ensino apoiado por Robótica Educacional (SCIENCE), um sistema web de geração de planos de aula de matemática com o uso de Robótica Educacional, com a finalidade de incentivar o uso de robótica como recurso na sala de aula. Tendo em vista isso, esse trabalho tem como objetivo validar o SCIENCE com base no *Technology Acceptance Model* (TAM), um modelo de aceitação tecnológico buscando evidenciar a utilidade e facilidade de uso do sistema. Além disso, sugerir novas funcionalidades ou modificações nas funcionalidades já existentes no sistema.

Palavras-chave: SCIENCE; Validação; Robótica Educacional; *Technology Acceptance Model*.

1. INTRODUÇÃO

A educação é uma grande aliada no desenvolvimento da sociedade ao longo dos anos, permitindo que os indivíduos sejam capazes de entender problemas e prever possíveis soluções. Com o passar do tempo, a sociedade foi transformando e adaptando o sistema educacional ao seu redor, desse modo, o processo de aprendizagem foi se adequando as necessidades atuais da sociedade, Zilli [11].

Com um mundo cada vez mais virtual e moderno, o uso de tecnologias para apoiar práticas pedagógicas deve ser utilizado como o intuito de enriquecer o ambiente acadêmico, possibilitando ao aluno a formação do seu conhecimento através de atuação ativa, crítica e criativa, Silva [9]. Desta forma, Zilio[10], considera que:

[...] Para tanto, torna-se necessário levar em conta que as novas gerações apresentam um contato cada vez maior com as tecnologias, demonstrando facilidade e grande interesse em sua utilização, dessa forma, inserir as tecnologias digitais em sala de aula como forma de auxiliar na construção de conhecimento tem se demonstrado uma estratégia interessante a fim de potencializar o interesse dos estudantes em produzir conhecimentos e diversificar os métodos de ensino.

Uma das tecnologias que pode despertar o interesse e contribuir para a construção ativa do conhecimento, é a RE, que pode instigar o aluno a ter mais interesse no processo de aprendizagem, além de desenvolver aspectos sociais do aluno, como: respeito, colaboração, troca de informações, compreensão, disciplina e resoluções de problemas [10]. Mesmo que a RE seja um recurso didático que contribui diretamente na aprendizagem dos alunos, os docentes não possuem o domínio da ferramenta, dificultando a aplicação desse recurso. Para isso, Passos[6], desenvolveu o Sistema de Geração Integrado de planos de aula para o Ensino apoiado por Robótica Educacional (SCIENCE), um sistema web que tem a finalidade de incentivar, popularizar e facilitar o uso da RE, que gera planos de aulas, inicialmente, da disciplina de matemática para o Ensino Fundamental II, mostrando como a RE pode ser incluída dentro do contexto da sala de aula.

Esse trabalho tem como principal objetivo fazer a validação mais ampla do sistema utilizando o modelo de aceitação de tecnologia TAM (*Technology Acceptance Model*) do SCIENCE, trazendo a percepção dos professores voluntários quanto a utilidade e facilidade de uso [9], mesmo que os professores não tenham domínio sobre a RE, somado as sugestões de modificações as funcionalidades já existentes e futuras funcionalidades.

¹Graduando do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Departamento de Ciências Exatas e Naturais – UFERSA. E-mail: vssilveira4@gmail.com

²Orientador, Prof. Dr. Departamento de Computação – UFERSA. E-mail: silvio@ufersa.edu.br

³Coorientador, Prof. Dr. Departamento de Computação – UFERSA. E-mail: pgabriel@ufersa.edu.br

Desta forma, foram feitos dois formulários que coletaram percepção dos professores antes da utilização e as mudanças dessa percepção dos professores voluntários.

O trabalho foi organizado da seguinte maneira na seção 2 será apresentada a fundamentação teórica que é base para este trabalho, definindo RE e o modelo de aceitação tecnológica TAM. Na seção 3 será apresentado os procedimentos e métodos utilizados para realização da validação do sistema SCIENCE. Na seção 4 será apresentado os resultados obtidos com a aplicação da validação. Por fim, na seção 5, será apresentada a conclusão da validação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico será possível o entendimento de toda a base teórica que foi necessária para alcançar os objetivos deste trabalho.

Desse modo, a seção está organizada do seguinte modo: Robótica Educacional e *Technology Acceptance Model* – TAM.

2.1. ROBÓTICA EDUCACIONAL

Apesar de ser um termo recorrente quando se aborda os âmbitos educacionais, a Robótica Educacional (RE) é um modelo recente, ela começou a ser conceituada na década de 80, sustentada por dois conceitos: o construtivismo e o construcionismo [1]. Para Piaget construtivista, a manipulação de artefatos é fundamental para os alunos construírem os seus conhecimentos, sendo fruto da ação do aluno sobre o artefato, de modo semelhante, Papert construcionista, adiciona a ideia da manipulação para que o alunos vão aprender dependendo do meio, dos modelos e materiais disponíveis, dessa forma, a manipulação dos artefatos vai ser importante, desde que tenha o ambiente adequado, dando significado e afetividade ao conhecimento adquirido pelos alunos, fazendo a criança como a construtora do conhecimento, comenta Santos [7].

Desse modo, a RE surge como uma ferramenta educacional que contribui diretamente com a construção do conhecimento conforme descritos no item 2.1. Santos [8] relata em seu estudo que a RE é direcionada para o desenvolvimento de projetos educacionais que abordem a construção e manipulação de robôs, desse modo, proporcionaria ao aluno mais um ambiente de aprendizagem, a capacidade de raciocínio, a criatividade, trabalho em equipe, além de contribuir para a formação do interesse dos alunos para a tecnologia e inteligência artificial. Seguindo a mesma linha de pensamento, Zilli[11] relata que a RE é uma ferramenta que permite ao professor trazer para a prática muitos conhecimentos que eram abordados de maneira conceitual, que seriam de difícil compreensão, sempre desafiando o aluno a observar, abstrair e inventar, além disso, faz uso da multidisciplinaridade para a construção de modelos robóticos, permitindo que o aluno possa associar um conhecimento com o outro.

Zilli[11] e Neto [4] descrevem que esse modelo educacional com um ambiente de aprendizagem que reúne materiais de montagem com inúmeras peças, interativas e controláveis, proporciona a criação de uma atmosfera de interesse e envolvimento para os alunos, fazendo a integração com várias áreas do conhecimento, permitindo a vivência prática de assuntos teóricos.

De maneira geral, para Campos [1], o papel do docente junto com a RE é de oferecer oportunidades para que os alunos possam usufruir de atividades de cunho exploratório, com isso as crianças iriam pôr a “mão na massa”, além de promover que esse conhecimento possa ser construído dentro da sala de aula. Com isso, Nobre [5], descreve que essa metodologia torna o aprendizado mais significativo, traduzindo-se em quatro principais vantagens: em primeiro lugar, o conhecimento adquirido de modo significativo pode ser lembrado por mais tempo; segundo, por esse motivo, essa estratégia de ensino melhora a capacidade de aprender conteúdos de forma mais simplificada; terceiro, mesmo que as informações sejam esquecidas, o efeito de assimilação irá proporcionar um efeito residual a todo conhecimento relacionado; no final, o quarto, o conhecimento de modo significativo pode ser abordado em diversos problemas e ambientes.

Em seu trabalho, Zilli[11], destaca inúmeras competências que essa ferramenta pode desenvolver nos alunos, tais como:

- Habilidades manuais e estéticas;
- Relações interpessoais e intrapessoais;
- Desenvolvimento de trabalho com pesquisa;
- Representação e comunicação;
- Investigação e compreensão;
- Resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- Desenvolver a sua criatividade em diversas áreas;
- Utilização dos conceitos aprendidos para desenvolvimento de projetos;
- Raciocínio lógico;
- Capacidade crítica.

2.2. TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL - TAM

O *Technology Acceptance Model* (TAM) se originou de uma parceria nos meados dos anos 80 entre o *International Business Machines* (IBM) com o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), para avaliar o potencial existente no mercado para novos produtos das marcas envolvidas e possibilitar uma explicação dos fatores determinantes para a utilização de computadores. Além disso, descreve que o TAM é uma adaptação do modelo de Teoria da Ação Raciocinada (TRA) um modelo mais abrangente que entende que as pessoas se comportam de forma racional avaliando o que tem a perder e a ganhar de acordo com as suas atitudes [9]. Desse modo, a aceitação depende das ideias, metas pessoais, valores, crenças e atitudes sobre o comportamento que o indivíduo emite, a TRA foi modificada especificamente para a criação da TAM, para desenvolver um modelo de aceitação das tecnologias.

Segundo Silva[9], Davis, o criador do TAM, propôs esse modelo para entender o porquê dos usuários aceitarem ou rejeitarem uma tecnologia e como elas poderiam melhorar a aceitação, permitindo que se possa prever e explicar a aceitação assim, possibilitando compreender a relação entre variáveis externas dos usuários e o uso real de uma tecnologia, compreendendo o comportamento do usuário tomando como base a utilidade dessa tecnologia e a facilidade de sua utilização, ou seja, mesmo que uma pessoa entenda que uma tecnologia é útil, a sua utilização será prejudicada se o uso for muito complexo, fazendo com que o esforço não compensaria o uso dessa tecnologia.

O TAM trata-se de um modelo comportamental, referindo-se as atribuições diretamente relacionadas ao usuário e suas percepções sobre o uso da tecnologia, desse modo, o modelo precisa ser construído para coletar as opiniões pessoais do usuário e tratar suposições a respeito do uso da tecnologia (Saleh, 2004, apud Silva, 2007). Dessa forma, o modelo se mostra útil para prever e descrever, permitindo que profissionais identifiquem os motivos da aceitação ou não aceitação de uma tecnologia em particular, possibilitando a implementação de passos corretivos adequados para a melhor aceitação da tecnologia, Silva[9].

3. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

Nesta seção serão descritos os métodos utilizados para atingir o objetivo desse trabalho. Com isso, a realização deste trabalho ocorreu em três etapas, na primeira delas foi realizado um estudo sobre o sistema SCIENCE. Na segunda etapa, foram realizadas as modificações nos formulários e aplicação junto aos professores participantes. E por fim, na terceira etapa, foi feita a análise dos resultados obtidos com os formulários.

3.1. SISTEMA SCIENCE

O Sistema de Geração Integrada de Planos de aulas para o ENSINO apoiado por Robótica Educacional, o SCIENCE, foi elaborado por Passos[6] em sua dissertação de mestrado. Segundo o autor, o sistema tem como finalidade gerar planos de aula que tenha como ferramenta a RE, seguindo a estrutura de um plano comum, incluindo componentes curriculares, série, duração das aulas, assunto, recursos didáticos, objetivos, exercícios, montagem com os kits, programação e referências para os dados inseridos. Na sua dissertação, Passos[6], tem como objetivo inserir a RE como um recurso didático para o ensino de matemática para professores com nenhuma experiência com a RE.

O sistema consiste em uma página web, onde os professores podem fazer um rápido cadastro para ter acessos aos planos já inseridos na plataforma. Após o cadastro, o professor poderá fazer buscas colocando o conteúdo desejado ou assunto da sua disciplina do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, além de editar o seu perfil com as informações atualizadas. Os planos exibidos inicialmente são ranqueados por visualizações, ou seja, toda vez que o plano é visualizado ele ganha uma visualização a mais.

Outros recursos ainda estão disponíveis, como a busca avançada, que permite ao professor filtrar de melhor maneira a aula que deseja para a sua utilização, aplicando o filtro por série, disciplina e conteúdo. Em caso de não haver conteúdo disponível no SCIENCE, aparece uma mensagem informando a ausência, porém, nos resultados aparecerão atividades recomendadas para a busca realizada.

Para iniciar os formulários de validação, inicialmente foi realizado um levantamento em relação ao funcionamento do sistema SCIENCE, que visa entender as funcionalidades já implementadas no sistema, e idealizar novas funcionalidades, permitindo que o formulário produzido para a validação do sistema possa englobar o máximo de características possíveis dentro do objetivo desse trabalho. O levantamento foi feito pelo acesso direto ao sistema e pela leitura da dissertação de Passos[6], viabilizando os aspectos que deveriam ser abordados no formulário.

3.2. VALIDAÇÃO DO SISTEMA

Nesta seção, serão apresentados os aspectos que se referem a validação do sistema, tomando como base o modelo de aceitação de tecnologias, o *Technology Acceptance Model* (TAM), o qual foi utilizado com a finalidade de desenvolver dois questionários que foram utilizados para validar o sistema perante o grupo que tem interesse em utilizar o SCIENCE.

Vale ressaltar que, Passos[6] já havia feito uma validação semelhante em sua dissertação. Porém, limitou-se a um número pequeno de professores participantes, totalizando apenas 11 participantes, e o momento vivido em

meio a pandemia do COVID-19 dificultou o contato direto com os professores nas escolas, assim, os contatos obtidos foram por meio remoto. Por fim, na validação anterior, apenas professores de matemática foram considerados para opinarem sobre a utilidade do sistema, o que reduz a visão quanto a utilidade do sistema e o quantitativo em relação aos professores participantes.

Para desenvolver a validação do sistema SCIENCE, foi realizado um momento com os professores de escolas da rede particular e pública, afim de ter uma maior amostragem e variáveis em relação aos dados obtidos. O momento com os professores foi dividido em 4 etapas: a primeira etapa foi demonstrado como seria o processo de validação do sistema e o objetivo deste trabalho, para obter a aceitação dos professores; segunda etapa foi disponibilizado o formulário de pré-teste antes do contato com o sistema; terceira etapa, ocorreu o primeiro contato dos professores com o sistema SCIENCE, foi listado as funcionalidades, planos de aulas existentes e pretensões futuras de atualização do sistema; por fim, a quarta etapa foi a disponibilização do formulário de pós-teste, onde os professores iriam dispor as suas opiniões após o uso do SCIENCE.

3.3. FORMULÁRIOS DE VALIDAÇÃO

Foram feitos dois formulários para coleta de dados da validação. Os formulários foram feitos com o intuito de coletar dados sobre o perfil dos participantes, grau de conhecimento sobre a RE e comparar os impactos da utilização do sistema antes e depois do seu uso. Para tal, foi utilizado como base o formulário feito por Passos[6] em sua dissertação, desse formulário, foram feitas modificações para abranger o maior número de professores e de disciplinas do grupo das ciências exatas e naturais, diferente do autor que procurou abranger apenas professores da matemática do Ensino Fundamental II em sua validação.

Em todas as seções dos formulários foram utilizadas perguntas que estão estruturadas com a escala Likert, facilitando a agilidade de resposta e na análise sobre os resultados finais obtidos, pois torna-se fácil emitir um grau de concordância sobre as perguntas feitas, Costa[2].

3.3.1. FORMULÁRIO DE PRÉ-TESTE

O formulário de pré-teste foi disponibilizado antes dos professores participantes acessarem o sistema SCIENCE, esse formulário divide-se em três seções descritas no Quadro 01. A terceira seção os participantes respondem sobre as suas perspectivas em relação ao funcionamento do sistema SCIENCE antes da sua utilização, essa seção é utilizada como comparativo direto em relação as respostas obtidas no formulário de pós-teste.

Após responder o formulário de pré-teste, os professores participantes foram direcionados para ter acesso ao sistema SCIENCE, para se habilitarem a responder o pós-teste.

Quadro 01. Perguntas do formulário de Pré-teste.

SEÇÃO 01 - PERFIL DO PARTICIPANTE	
ID	PERGUNTAS
1.1	E-mail
1.2	Idade
1.3	Cidade
1.4	Em que tipo de instituição você ministra aula?
1.5	Quais segmentos você leciona?
1.6	Qual disciplina(s) você leciona na escola?
1.7	A escola em que você trabalha tem laboratório de informática?
1.8	Você utiliza computador nas suas aulas?
1.9	Você utiliza alguma ferramenta tecnológica nas suas aulas?
1.10	Se a sua resposta anterior (1.9) foi sim, quais?
1.11	Com qual frequência você utiliza o computador?
1.12	Você tem acesso à internet no seu local de trabalho?
1.13	Como você conheceu a robótica educacional?
SEÇÃO 02 - SUA DISCIPLINA E A ROBÓTICA EDUCACIONAL	
2.1	Qual o seu grau de conhecimento em relação à robótica educacional?
2.2	Você tem alguma dificuldade ou resistência de utilizar uma ferramenta computacional como recurso em suas aulas?
2.3	Caso tenha respondido anteriormente sim, indique o(s) motivo(s).
2.4	Você acredita que a instituição onde você trabalha tem estrutura para aderir a novas tecnologias como recurso para as suas aulas?
2.5	Você acredita que seus alunos teriam dificuldade para utilizar uma ferramenta computacional ou outra tecnologia voltada para auxiliar nas suas aulas?
2.6	Caso você concorde que existam dificuldades, quais seriam?

2.7	Você conhece ou sabe qual a utilidade da robótica educacional para o auxílio na sua disciplina?
2.8	Você ministraria uma aula utilizando recursos de robótica educacional?
2.9	O quanto você se sentiria seguro em ministrar uma aula que tenha como recurso a robótica educacional?
2.10	Na sua opinião, qual a relevância de se incluir a robótica educacional nos currículos escolares?
2.11	Na sua opinião, quão difícil é ensinar utilizando a robótica educacional como recursos em suas aulas?
2.12	O que você acha que é mais difícil na robótica educacional?
2.13	Na sua opinião, utilizando prática de robótica nas aulas, o aprendizado seria melhorado?
SEÇÃO 03 - SUAS PERSPECTIVAS SOBRE O SISTEMA SCIENCE ANTES DA UTILIZAÇÃO	
3.1	Você utilizaria um sistema que recomendasse planos de aula?
3.2	Você acredita que os alunos teriam mais interesse nas aulas utilizando atividades de práticas de robótica?
3.3	Com o seu conhecimento atual, conseguiria elaborar uma aula prática com assuntos da sua matéria correspondente utilizando a robótica educacional?
3.4	Com o seu conhecimento atual, conseguiria lecionar uma aula prática com assuntos da sua matéria correspondente utilizando a robótica educacional?
3.5	Com o seu conhecimento atual, você acredita que qualquer conteúdo da sua matéria correspondente poderia ser abordado usando a robótica educacional?
3.6	Você utilizaria um sistema onde professores pudessem compartilhar planos de aula utilizando a robótica educacional?
3.7	Você utilizaria um sistema que lhe retornasse ou apresentasse planos de aulas utilizando robótica educacional?
3.8	Você teria interesse em utilizar robótica educacional nas suas aulas se houvesse um guia ou planos de aulas detalhados?

Fonte: Autoria Própria

3.3.2. FORMULÁRIO DE PÓS-TESTE

Após preencher os dados do pré-teste e passar por testes em relação a utilização do sistema SCIENCE, foi disponibilizado aos professores participantes o formulário de pós-teste, que está dividido em cinco seções: a primeira seção é apenas para coletar o e-mail, que foi utilizado como ponto em comum para a comparação entre o pré-teste e o pós-teste; a segunda seção aborda aspectos sobre em relação ao sistema; na terceira seção o participante responde sobre a relação das aulas utilizando a robótica educacional; na quarta seção, foi abordado temas diretamente ligados ao sistema SCIENCE; por último, a quinta seção são questionamentos diretamente relacionados ao pré-teste, onde o professor responde se as suas perspectivas mudaram ao utilizar o sistema SCIENCE.

No pós-teste que se veem maiores evidências do modelo de aceitação de tecnologias, o TAM propõe algumas situações para o usuário a fim de compreender qual o tipo de utilização que o usuário quer do sistema e prever possíveis novas funcionalidades a serem implementadas no SCIENCE.

Quadro 02. Perguntas do formulário de Pré-teste.

SEÇÃO 01 - PERFIL DO PARTICIPANTE	
ID	PERGUNTAS
1.1	E-mail
SEÇÃO 02 - COM RELAÇÃO AO SISTEMA	
4.1	O sistema retorna as aulas de acordo com a busca realizada?
4.2	Você está satisfeito com a precisão dos planos de aula retornados ou apresentados pelo sistema?
4.3	O sistema apresenta erros nas aulas geradas?
4.4	As aulas apresentadas utilizando a robótica educacional se adaptam facilmente com os conteúdos dados em sala de aula?
4.5	Informe algum problema enfrentado no uso do SCIENCE e insira sugestões para melhorá-lo
SEÇÃO 03 - COM RELAÇÃO AS AULAS UTILIZANDO A ROBÓTICA EDUCACIONAL	
5.1	Você acredita que os planos de aula podem estar de acordo com as suas necessidades?

5.2	O sistema apresenta aulas suficientes?
5.3	O quanto você se sentiria seguro em ministrar uma aula que tenha como recurso a robótica educacional?
5.4	Na sua opinião, qual a relevância de se incluir a robótica educacional nos currículos escolares?
5.5	Na sua opinião, quão difícil é ensinar utilizando a robótica educacional como recursos em suas aulas?
SEÇÃO 04 - SCIENCE	
6.1	Você utilizaria o SCIENCE nas suas aulas?
6.2	O SCIENCE ajudaria na utilização da robótica educacional como recurso didática nas suas aulas?
6.3	Para você, é possível utilizar o sistema SCIENCE como ferramenta para auxiliar nos seus planos de aula?
SEÇÃO 05 - PÓS-TESTE	
7.1	Você utilizaria um sistema que recomendasse planos de aula?
7.2	Você acredita que os alunos teriam mais interesse nas aulas se utilizar as atividades práticas de robótica?
7.3	Após os testes efetuados no sistema SCIENCE, você conseguiria elaborar uma aula utilizando a robótica educacional?
7.4	Após os testes efetuados no sistema SCIENCE, você conseguiria lecionar uma aula utilizando a robótica educacional?
7.5	Após os testes efetuados no sistema SCIENCE, você acredita que qualquer assunto da sua matéria de domínio pode ser abordado utilizando robótica educacional?
7.6	Você utilizaria um sistema onde professores pudessem compartilhar planos de aula utilizando robótica educacional?
7.7	Você utilizaria um sistema que lhe retornasse ou apresentasse planos de aula utilizando a robótica educacional?
7.8	Você teria interesse em utilizar robótica educacional nas suas aulas se houvesse um guia ou planos de aula detalhados?

Fonte: Autoria Própria

4. RESULTADOS

Nesta seção, abordaremos as análises obtidas a partir dos dados coletados na aplicação dos formulários perante os professores participantes. Os formulários abordados anteriormente aplicados a 20 professores com idade entre 18 e 42 anos, que lecionam disciplina das áreas de ciências exatas e naturais em escolas públicas e privadas da cidade de Mossoró no Rio Grande do Norte, ao todo foram alcançadas 5 escolas.

Todas as respostas obtidas nos formulários podem ser encontradas em um arquivo virtual¹.

4.1. PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES

O perfil dos professores participantes foi traçado a partir da seção 01 do formulário de pré-teste. As perguntas evidenciaram que os professores participantes abrangem a faixa etária de 18 a 42 anos ou mais, englobando todas as faixas etárias colocadas à disposição dos participantes no formulário, além disso, a maioria dos professores abordados (40%) possuem vínculo em instituições particulares de ensino, os demais, estão divididos em escolas estaduais (25%), escolas municipais (30%) ou dividem sua carga horária entre instituições particulares e públicas (5%).

Com relação aos segmentos de ensino, referido na questão de ID 1.5, mostrou que a maioria dos professores atuam em mais de um segmento, porém, o segmento mais citado foi o ensino fundamental II, com 65% de sinalização como resposta, seguido por ensino fundamental I (60%), ensino médio (20%) e por fim, educação infantil (10%).

Na questão de ID 1.7 apresenta que 52,6% dos professores responderam que possuem laboratório de informática nas escolas que trabalham, por outro lado, 47,4% informaram que não possuem laboratório de informática nas escolas. Nesse aspecto, em sua maioria, foram analisadas instituições particulares, evidenciando o número maior em relação à presença de laboratório de informática.

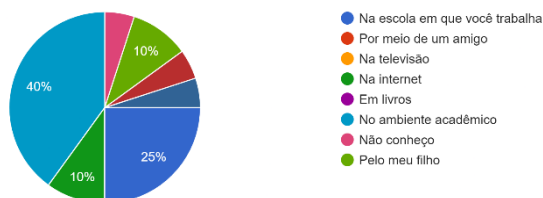
Sobre a utilização de computadores nas aulas e a utilização de ferramentas tecnológicas nas aulas, questões de ID 1.8 ao 1.10, 70% dos professores participantes informaram que utilizam o computador em suas aulas e 30% afirmaram que não utilizam computadores em suas aulas. Com relação ao uso de ferramentas tecnológicas nas aulas, 75% dos professores afirmaram que utilizam ferramentas tecnológicas em suas aulas e 25% não utilizam

¹Link de acesso: encurtador.com.br/kxK25

ferramentas tecnológicas nas aulas.

Nas questões de ID 1.11 e 1.12, aspectos quanto à frequência do uso de computadores e o acesso à internet no local de trabalho. Na questão ID 1.11, 40% dos professores alegam que utilizam o computador todos os dias da semana, no geral, 20% dos professores participantes utilizam o computador pelo menos 5 vezes por semana. Quanto ao acesso à internet do local de trabalho, questão de ID 1.12, 95% dos participantes tem acesso à internet no local de trabalho e 5% não tem acesso à internet no local de trabalho.

Figura 01 – Respostas obtidas na questão de ID 1.12.



Fonte: Autoria Própria

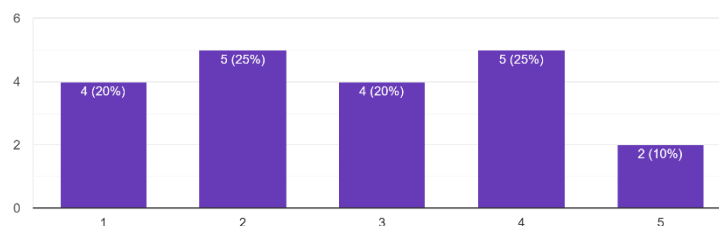
Na Figura 01, aborda-se as respostas obtidas da questão de ID 1.13 *Como você conheceu a robótica educacional?* Desse modo, é possível observar que 40% dos professores conheceram a RE no ambiente acadêmico, 25% tiveram o primeiro contato na escola em que trabalha, 10% conheceram na internet, 15% através dos filhos e 5% não conhece.

4.2. DISCIPLINA MINISTRADA E A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Diferente de Passos[6] o formulário utilizado não buscou apenas professores de matemática como participantes, desse modo, foi obtido uma grande variedade em relação às disciplinas lecionadas pelos professores participantes, porém, os professores abordados durante a fase de coleta de dados foram restritos aos professores da área de Ciências Exatas e naturais. Alguns dos professores participantes lecionam mais de uma disciplina na escola em que trabalha, segundo as respostas obtidas na questão de ID 1.6. Toda a relação entre a disciplina ministrada e a RE foi feito através da segunda seção do formulário de pré-teste, buscou-se avaliar o conhecimento prévio entre a integração dos conteúdos da disciplina e a robótica educacional.

Na Figura 02, tem-se os resultados da questão de ID 2.1 *Qual o seu grau de conhecimento em relação a robótica educacional?* Com base nos dados obtidos, quase todos os professores participantes já tiveram contato com a robótica educacional, apresentando, no geral, um nível de conhecimento entre os participantes entre médio e expert. Na escala de Likert (1-Pouquíssimo e 5- Expert), 20% dos professores alegaram ter um conhecimento “médio” marcando o número 3 na escala, 35% possuem conhecimento elevado, percentual que corresponde às respostas 4 e 5 da escala e, por fim, 45% possuem pouco ou pouquíssimo conhecimento, correspondendo ao total de professores que assinalaram as alternativas 1 e 2.

Figura 02 - Respostas obtidas na questão de ID 2.1.



Fonte: Autoria Própria

Na questão de ID 2.2 *Você tem alguma dificuldade ou resistência de utilizar uma ferramenta computacional como recurso em suas aulas?* Com relação aos dados obtidos, 75% dos professores não apresentam dificuldade ou resistência quanto ao uso de ferramentas tecnológicas em suas aulas, 25% alegam que existem dificuldades/resistência na utilização. Nota-se que mesmo com mais da metade dos participantes não possuindo um conhecimento elevado sobre a RE, os participantes – em sua maioria, não demonstram resistência quanto ao uso de tecnologias em suas aulas.

No Quadro 03, são dispostas as respostas de cinco professores sobre a questão de ID 2.3, que abordam as dificuldades e/ou resistências relatadas pelos professores que responderam à pergunta anterior como “Sim” na questão de ID 2.2.

Quadro 03. Respostas obtidas na questão de ID 2.3.

Participantes	Respostas
Participante 1	"Pouco conhecimento em robótica"
Participante 2	"Falta de capacitação"
Participante 3	"Falta de conhecimento técnico"
Participante 4	"Não tenho conhecimento na área que me permitam ficar confiante na utilização"
Participante 5	"Difícil acesso"

Fonte: Autoria Própria

As questões de ID 2.5 e 2.6 buscam saber se os alunos teriam dificuldades na adesão de novas tecnologias empregadas nas aulas (ID 2.5) e quais seriam essas dificuldades (ID 2.6). Na questão 2.5, 63,7% dos professores alegam que os alunos teriam uma dificuldade moderada em relação a adesão dessas tecnologias, por outro lado, 36,3% discordam totalmente quanto às dificuldades de seus alunos. No Quadro 04, apresenta-se as possíveis dificuldades que os alunos poderiam ter, segundo os professores.

Quadro 04. Respostas obtidas na questão de ID 2.6.

Participantes	Respostas
Participante 1	"Existem alunos que não sabem ler e nunca tiveram contato com computador"
Participante 2	"A ausência de um laboratório de informática para que eles pudessem ter acesso às tecnologias e ferramentas computacionais."
Participante 3	"Devido à falta de instrução dos alunos, pois não são habituados a utilizar esse tipo de aparelho"
Participante 4	"Internet de qualidade"
Participante 5	"Alguns teriam uma certa dificuldade, principalmente os com necessidades especiais, o kit lego contém peças pequenas que podem ser ingeridas ou colocadas em orifícios como ouvido ou canal respiratório."
Participante 6	"Na familiarização com os programas."

Fonte: Autoria Própria

Nota-se que, no geral, foram relatadas dificuldades baseadas em situações específicas para cada aluno, como o participante 5 relata sobre os alunos com necessidades especiais, e o professor 1 sobre alunos que não conseguem ler ou não tiveram contato com o computador. Além disso, foram relatadas dificuldades quanto à estrutura da escola que trabalha, como a ausência de espaço físico e internet de qualidade.

Na questão de ID 2.7 Você conhece ou sabe qual a utilidade da robótica educacional para o auxílio na sua disciplina? Com base nos dados obtidos, 45,5% dos professores não sabem como relacionar a RE em conjunto com a sua disciplina, 55,5% sabem fazer a ligação entre a RE e a sua disciplina. Os dados obtidos nessa questão refletem diretamente na direção que as próximas respostas tomam, já que ao não conhecer como utilizar a RE, a insegurança em ministrar uma aula com esse recurso aumenta.

Porém, com as respostas obtidas na questão de ID 2.8 Você ministraria uma aula utilizando recursos de robótica educacional? 78,9% dos professores alegam que ministrariam uma aula que teria a RE como recurso educacional, 21,1% responderam que não ministrariam uma aula com a RE. Contraditoriamente, os dados obtidos na questão de ID 2.9, onde se foi perguntado sobre o quanto os professores se sentiriam seguros em ministrar as aulas com a RE, mais da metade dos professores (60%) não sente um nível de segurança ideal para ministrar uma aula com a RE, e 25% alegam sentir o nível máximo de segurança.

Na questão de ID 2.10 Na sua opinião, qual a relevância de se incluir a robótica educacional nos currículos escolares? As respostas obtidas foram distribuídas em uma escala Likert de 5 pontos (1-nenhuma e 5 – Muitíssima). Nota-se que 75% dos professores opinaram na escala máxima (5 - Muitíssima), 15% dos participantes relataram o número 4 e 5% relataram o número 2. No geral, a média baseada na escala foi de 4,6, demonstrando no ponto de vista dos professores, a relevância em incluir a RE no currículo escolar.

Ainda buscando entender as dificuldades em usar a RE, com a questão de ID 2.11 Na sua opinião, quão difícil é ensinar utilizando a robótica educacional como recursos em suas aulas? Observa-se a maior variedade de resposta registrada no formulário. Na escala disponibilizada para os participantes, todas as opções obtiveram respostas, destaca-se o fato dos professores terem opiniões opostas em relação a dificuldade, 40% dos participantes declaram que sente pouca ou nenhuma dificuldade em utilizar a RE como recurso nas aulas, 40%

declararam sentir muita ou muitíssima dificuldade, por fim, 20% se mantiveram neutros em relação a ter dificuldades.

Ao serem perguntados sobre quais seriam as maiores dificuldades (ID 2.12), a maioria dos professores (40%) afirmam que a programação dos robôs seria o maior desafio a ser enfrentado, logo em seguida a montagem dos robôs (30%) e a associação da robótica com o conteúdo escolar (30%), 25% admitem não ter conhecimento sobre a RE e 5% não encontram dificuldades em relação às opções oferecidas. De maneira geral, com todas as dificuldades relatadas para a utilização da RE, todos os professores participantes acreditam que ao utilizar a RE o aprendizado será melhorado durante as aulas (ID 2.13).

4.3. COMPARATIVO ENTRE O PRÉ-TESTE E O PÓS-TESTE

Para a validação, foram implementadas oito questões, descritas no Quadro 05, o intuito é analisar o impacto direto do SCIENCE sobre as opiniões dos professores participantes após a utilização do sistema. Nas oito questões foi inserida uma escala de Likert com opções entre o 1 e o 5 representando, respectivamente: discordo totalmente; discordo parcialmente; não concordo nem discordo; concordo parcialmente; concordo totalmente. Facilitando a comparação e análise da percepção dos participantes da validação.

Quadro 05. Perguntas e Respostas do Pré-teste e Pós-teste. (Autoria Própria)

Perguntas			Respostas				
			1	2	3	4	5
1	Pré-teste	3.1	0%	0%	20%	25%	55%
	Pós-teste	7.1	0%	0%	0%	25%	75%
2	Pré-teste	3.2	0%	0%	0%	30%	70%
	Pós-teste	7.2	0%	0%	0%	15%	85%
3	Pré-teste	3.3	0%	5%	50%	25%	20%
	Pós-teste	7.3	0%	0%	35%	35%	30%
4	Pré-teste	3.4	0%	15%	40%	20%	25%
	Pós-teste	7.4	0%	0%	15%	45%	40%
5	Pré-teste	3.5	5%	5%	50%	15%	25%
	Pós-teste	7.5	0%	0%	60%	20%	20%
6	Pré-teste	3.6	0%	5%	25%	15%	55%
	Pós-teste	7.6	0%	0%	5%	35%	60%
7	Pré-teste	3.7	0%	0%	15%	35%	50%
	Pós-teste	7.7	0%	0%	5%	20%	75%
8	Pré-teste	3.8	0%	0%	10%	20%	70%
	Pós-teste	7.8	0%	0%	0%	10%	90%

Fonte: Autoria Própria

Na pergunta 1, 45% dos professores participantes concordam parcialmente ou se mantiveram neutro em relação a utilização de um sistema que recomenda planos de aulas e 55% concordam totalmente, antes de conhecer o sistema SCIENCE. Após conhecer o sistema, o número de professores participantes que concordam totalmente que utilizaria um sistema que recomenda planos de aula aumentou (75%), desse modo, os professores tornam-se mais convictos sobre a possibilidade de usar um sistema que pode gerar planos de aula com a RE como recurso.

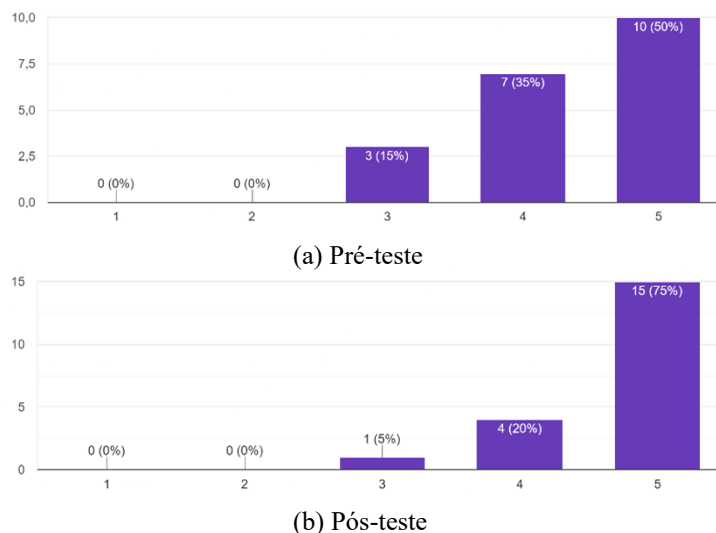
Na pergunta 2, a perspectiva sobre tornar as aulas mais interessante com a utilização da RE, foi modificada moderadamente. Antes de conhecer o SCIENCE, apenas 70% dos professores concordam totalmente, com a apresentação do sistema, 85% os professores concordam totalmente que seria mais interessante para os alunos, assim, com o sistema foi possível modificar a percepção sobre a utilização da RE nas atividades propostas em sala pelos professores.

As perguntas 3, 4 e 5, que abordam se os professores conseguiriam elaborar e lecionar aulas com a RE como recurso e se eles acreditam que qualquer assunto da sua disciplina de domínio poderia ser lecionado utilizando a RE, obtiveram resultados bem próximos no comparativo entre os dois formulários. Porém, nota-se que o contato com o sistema SCIENCE contribuiu para aumentar a confiança para elaborar e ministrar tendo a RE em suas aulas, visto que, o número de participantes que responderam os números 4 e 5 aumentou em comparação ao formulário de pré-teste. Por outro lado, a percepção em aplicar qualquer conteúdo com a RE na matéria ministrada não obteve respostas que entre o número 1 e 2, discordo totalmente e parcialmente, no comparativo, aumentando o número de professores indecisos, e que concorda parcialmente ou totalmente, desse modo, fica evidente que os professores

reconhecem que mesmo com o sistema a disposição, nem sempre é possível abordar qualquer assunto com a RE.

Na pergunta 6 e 7, se obteve a perspectiva dos participantes em relação a utilizar um sistema que pudessem compartilhar planos de aula utilizando a RE e retornasse planos de aula. Na Figura 03, tem-se um comparativo entre as respostas obtidas das perguntas no formulário de pré-teste e as respostas do pós-teste, percebe-se que os professores que discordam parcialmente (número 2) ou estavam indecisos (número 3) em relação a utilização, migraram para concordo parcialmente (número 4) e concordo totalmente (número 5), demonstrando que o nível de confiança aumentou sobre a utilidade do sistema SCIENCE, assim, o SCIENCE mostra-se uma ferramenta que tende-se a ser útil para a aquisição de planos de aula.

Figura 093– Comparativos entra as respostas obtidas na pergunta 7.



Fonte: Autoria Própria

Por fim, a pergunta 8 praticamente não houve alteração entre um formulário e outro, em sua maioria os professores participantes mantiveram o interesse em utilizar a RE se houvesse um guia ou plano de aula detalhado, nesse caso, as funcionalidades encontradas no sistema SCIENCE.

4.4. AVALIAÇÃO DO SISTEMA SCIENCE

As questões da seção 04, permitiram que os participantes pudessem avaliar e propor melhorias para o sistema. Em relação ao retorno das aulas de acordo com a busca realizada (ID 4.1), apenas 50% dos professores concordam parcialmente ou totalmente com os retornos obtidos, 25% estão indecisos e 20% discordam totalmente ou parcialmente. Em meio a percepção dos professores, o sistema apresenta pequenos erros nas buscas realizadas, seja com o recurso de busca avançada ou não, retornando informações divergentes do que se deseja, mesmo fazendo uma busca guiada junto ao aplicador dos formulários.

Com a maior abrangência de disciplinas ministradas pelos professores voluntários, a avaliação da precisão dos planos de aula apresentados pelo SCIENCE (ID 4.2) e a avaliação de possíveis erros presentes nas aulas, não se torna conclusivo. Atualmente o sistema é composto apenas por planos de aula de matemática, desse modo, professores de outras disciplinas tiveram que fazer a avaliação da precisão e de possíveis erros de um conteúdo que não se tem domínio, o que pode ter distorcido os resultados obtidos. Mesmo assim, 80% dos professores concordaram parcialmente ou totalmente que os planos de aula apresentados são precisos, de modo contrário, 75% dos participantes discordam parcialmente, totalmente ou estão indecisos quanto à presença de erros nas aulas geradas.

Quanto à adaptabilidade das aulas com os conteúdos ministrados em sala de aula, o maior número de professores (55%) concordou parcialmente ou totalmente com a afirmação da questão de ID 4.4, 30% se mostraram indecisos e 15% discordam parcialmente ou totalmente. No geral, após a utilização do sistema os professores enxergam a aplicação da RE juntamente com os conteúdos ministrados teoricamente, mesmo que a maior parte deles tenham um grau de conhecimento ainda raso sobre essa ferramenta didática.

Por fim, foi pedido aos professores que relatassem problemas enfrentados no uso do sistema SCIENCE e sugestões de melhorias para melhorá-lo. De maneira geral, as sugestões se voltam ao visual empregado no sistema, a formatação dos textos e organização das informações contidas nas páginas do plano de aula, com isso, professores que já tenham resistência em utilizar recursos tecnológicos, teriam maior resistência para utilizar o sistema. Além disso, foram relatados problemas quanto à busca no sistema e a falta de planos de aulas com metodologias pedagógicas.

4.5. RELAÇÃO DAS AULAS COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Nesta seção, os participantes fizeram a avaliação das aulas que compõem o sistema, se os planos de aula estão retornando de acordo com as necessidades, quantidade de aulas, segurança em ministrar as aulas e facilidade na aprendizagem dos alunos.

Com relação aos planos de aula, a maior parte dos professores (80%) concordaram parcialmente ou totalmente que os planos de aula gerados pelo SCIENCE estão de acordo com as suas necessidades de aplicação (ID 5.1). Por outro lado, 75% dos participantes discordaram parcialmente, totalmente e se mantiveram indecisos quanto ao quantitativo de aulas presente no sistema (ID 5.2). Desta maneira, o sistema mostra-se útil para ser usado como ferramenta que irá auxiliar os professores no planejamento e elaboração das aulas, mesmo que os professores só tenham tido acesso a planos de aula da disciplina de matemática voltado para os conteúdos do ensino fundamental II, limitando-se na disciplina e no segmento de atuação.

Ao acessar o sistema, os professores descrevem que se sentiram mais seguros para ministrar aulas com a RE. O aumento foi de 35% no quantitativo de participantes que se sentiriam seguros ou muito seguros após usar o sistema, comparado com a pergunta feita no pré-teste (ID 2.9), agora o percentual em relação a seguro e muito seguro é de 75% dos participantes.

Quanto a relevância (ID 5.4) e dificuldade de ensino com a RE (ID 5.5), pouco se alterou em relação às opiniões dos professores participantes no comparativo entre os resultados do formulário de pré e pós-teste, a maioria dos professores ainda consideram relevante incluir a RE nos currículos escolares e 65% dos professores não tem níveis elevados de dificuldade em ensinar utilizando a RE.

4.6. ACEITAÇÃO DO SISTEMA SCIENCE

Após o uso do sistema SCIENCE, foram disponibilizadas 3 perguntas da seção 06, com o intuito de validar as funcionalidades do sistema e se obter dados que possam identificar a aceitação ou não do sistema junto aos professores. A primeira pergunta, ID 6.1 *Você utilizaria o SCIENCE nas suas aulas?* A maioria dos professores participantes (80%) concordam parcialmente ou totalmente em utilizar o sistema nas suas aulas, 15% dos professores demonstraram indecisão e 5% discordam totalmente quanto a utilização do SCIENCE.

Na segunda pergunta, ID 6.2 *O SCIENCE ajudaria na utilização da robótica educacional como recurso didático nas suas aulas?* Apresenta resultado semelhante ao descrito na pergunta anterior, onde a maioria dos participantes (90%) concordam parcialmente ou totalmente, nesse caso o total de professores que assinalaram o número 5 (concordo totalmente) foi ainda maior 60%.

Por último, a terceira pergunta, ID 6.3 *Para você, é possível utilizar o sistema SCIENCE como ferramenta para auxiliar nos seus planos de aula?* Com base nas respostas, 45% dos professores informaram que concordam parcialmente, 45% descrevem que concordam totalmente, e 10% demonstram indecisão sobre o SCIENCE, percebe-se um equilíbrio entre as escalas 4 e 5.

Analisando os dados obtidos, se pode concluir que o sistema SCIENCE tem um nível elevado de aceitação dentre os professores participantes, com poucas respostas indecisas e sem nenhuma discordância. Com isso, o SCIENCE pode ser útil para dar o suporte necessário aos professores nas aulas práticas que envolvem a RE, embora os professores tenham pouca ou nenhuma experiência com esse recurso.

5. CONCLUSÕES

Neste artigo apresentou-se uma validação do Sistema de Geração Integrado de Planos de Aula para o ENSINO Apoiado por Robótica Educacional (SCIENCE). A validação baseia-se no método de aceitação tecnológica TAM – *Technology Acceptance Model*, que busca entender as percepções do usuário sobre uma nova tecnologia, guiado pela utilidade e facilidade de utilização da tecnologia assim, mesmo que seja útil, mas de difícil utilização, não haverá uma boa aceitação a essa tecnologia.

O SCIENCE é um sistema em construção e contém aulas apenas da disciplina de matemática voltadas para o ensino fundamental II, além disso, a formatação das informações ainda se encontram em estágio inicial a disposição dos dados dificulta o entendimento em alguns momentos e atrapalhando a percepção dos usuários sobre a facilidade de utilização do sistema.

Para essa validação, o sistema foi disponibilizado para 20 professores da área das ciências exatas e naturais entre escolas públicas e privadas da cidade de Mossoró no Rio Grande do Norte. Os professores responderam dois formulários, um antes e outro após a utilização do sistema, algumas perguntas estão propositalmente iguais nos dois formulários para serem usadas como comparativo e observar o quanto o sistema interferiu na percepção do usuário. No formulário de pré-teste obteve-se que a maior parte dos professores já conheciam a RE, porém, o grau de conhecimento entre os participantes foi considerado pouco, com isso, a falta de segurança e desconfiança ao utilizar a RE em suas aulas também se mostrou elevada.

De modo geral, o sistema causou um impacto positivo sobre os participantes. Após a utilização do sistema, os dados mostraram que aspectos como segurança e desconfiança foram minimizados em comparação aos dados obtidos no pré-teste. Por fim, conclui-se que o sistema é uma ferramenta que pode auxiliar os professores na utilização da RE em sala de aula, fazendo a ligação entre os conteúdos teóricos com atividades práticas com a RE. Além disso, o sistema foi capaz de mudar a percepção sobre a dificuldade de utilização da RE nas aulas, permitindo

que os professores tivessem uma visão mais ampla da real aplicação, sendo assim, os resultados mostram em sua maioria concordância total ou parcial dos participantes sobre a utilidade do SCIENCE.

Entretanto, uma das ameaças a essa validação é que os professores de outras disciplinas tiveram que fazer a avaliação dos planos de aula de matemática, o que pode descaracterizar alguns dados obtidos. Além disso, os planos de aula gerados não foram aplicados na prática pelos professores, pegando apenas a percepção teórica que os participantes tiveram sobre as aulas geradas.

Em trabalhos futuros, recomenda-se modificações no visual do sistema, pois algumas informações são dispostas de maneira que dificultam a leitura e interação do usuário, assim como uma melhor ferramenta de busca dentro do sistema que apresentou falhas, por fim, seria interessante uma maior abrangência de disciplinas e atividades que pudessem conter um contexto interdisciplinar. Deste modo, o SCIENCE deverá gerar planos de aula que vão englobar uma quantidade maior de disciplinas e apresentará uma interface visual que será de fácil entendimento e interação com os usuários.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista ibero-americana de estudos em educação*, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.
- [2] COSTA, F. J. Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- [3] NETO, João Tadayoshi Tatsukawa. DESENVOLVIMENTO DE UMA ONTOLOGIA SOBRE PLANOS DE AULA DE FÍSICA COM O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL PARA APLICAR AO SISTEMA SCIENCE. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, [S. l.], 2021.
- [4] NETO, R.P. et al., Robótica na educação: uma revisão sistemática dos últimos 10 anos, *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)*, p. 1-8, 2015. DOI 10.5753/cbie.sbie.2015.386. Disponível em: <encurtador.com.br/gM349>. Acesso em: 01 outubro de 2022.
- [5] NOBRE, Vicente Antonio da Silva. ELABORAÇÃO DE MODELOS ROBÓTICOS BASEADO EM UMA ONTOLOGIA COM A FINALIDADE DE AUXILIAR O SISTEMA SCIENCE. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, [S. l.], 2021.
- [6] PASSOS, Daniel Deyson Nunes. Incentivo a popularização da robótica educacional como recurso de ensino por meio da utilização de um sistema de geração automatizada de planos de ensino. *Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação)* - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2021.
- [7] SANTOS, Érica Oliveira dos, et al. Construtivismo e Construcionismo no trabalho com robótica educacional: a vista de um ponto, a partir de nosso ponto de vista. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 9, n. 20, p. 21-39, 2021.
- [8] SANTOS, Marcelo Fernandes; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Utilizando a Robótica Pedagógica para Discutir Noções de Conceitos Matemáticos no Ensino de Matemática. *Encontro Goiano de Educação Matemática*, v. 6, n. 6, p. 667-676, 2017.
- [9] SILVA, Patrícia Maria da; DIAS, Guilherme Ataíde. Teorias sobre Aceitação de Tecnologia: por que os usuários aceitam ou rejeitam as tecnologias de informação?. 2007.
- [10] ZILIO, Charlene. Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da Matemática. *Dissertação (Pós-Graduação em Educação em Ciências)* - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS, Porto Alegre, 2020. Disponível em < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/210389>>. Acesso em: 01 outubro de 2022.
- [11] ZILLI, Silvana do Rocho. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Orientador: Ana Maria Franzoni. 2004. *Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)* - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004