

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA PAULA SOUZA  
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JARAGUÁ

GABRIEL DE ARAUJO PRIETO  
IGOR DA SILVA OLIVEIRA  
LUCAS VIEIRA DE SOUZA  
MATHEUS SOUSA VIANA  
VICTOR GABRIEL BARROS BATISTA

**LOUSA INTERATIVA PARA CRIANÇAS AUTISTAS - LICA**

Orientador: Prof. Ms. Jean Mendes Nascimento

São Paulo

2021

## LOUSA INTERATIVA PARA CRIANÇAS AUTISTAS - LICA

G.A Prieto

e-mail: gabrielprieto@hotmail.com.br

I.S Oliveira

e-mail: lukzigor@gmail.com

L.V de Souza

e-mail: lucasvieira291003@gmail.com

M.S Viana

e-mail: matheus.math4734@gmail.com

V.G. B Batista

e-mail: victorgabrielbarrosbatista@gmail.com

ORIENTADOR: J. M. Nascimento

e-mail: jean.mendes@hotmail.com

### RESUMO

Trata-se basicamente de um quadro com um jogo de quebra-cabeças, jogo este que poderá ser utilizado de diversas maneiras, de modo a ensinar de forma divertida variados temas da grade de matérias do ensino fundamental. O ensino lúdico deve ser priorizado (principalmente) nestes casos visto que ensinar crianças dentro do espectro autista pode acabar sendo um desafio maior, ressaltando que essas crianças possuem uma dificuldade maior de aprendizado dentro de uma sala de aula.

Palavras-chave: Aprendizagem lúdica; TEA; Inclusão.

## 1 INTRODUÇÃO

O Autismo, segundo o DSM-5 (Diagnostic and Statistic Manual of Mental Disorders) faz parte de uma categoria específica com o nome de Transtorno do Espectro Autista (TEA), anteriormente intitulado Transtorno Global do Desenvolvimento. O TEA está inserido na categoria diagnóstica dos Transtornos de Neurodesenvolvimento, que inclui o transtorno autista (autismo), o transtorno de Asperger, o transtorno desintegrativo da infância e os transtornos invasivos do desenvolvimento sem outra especificação (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

O TEA é um distúrbio do desenvolvimento neurológico e deve estar presente desde a infância ou do início da infância, mas pode ser detectado mais tarde devido a mínimas demandas sociais e do apoio dos pais ou responsáveis nos primeiros anos. Conforme o DSM-5, o TEA passa a ter dois domínios: um composto por um domínio relativo a déficit de comunicação social e um segundo relativo a comportamentos/interesses restritos e repetitivos. Sua classificação está subdividida em quatro itens: déficits na reciprocidade socioemocional; déficits em comportamentos comunicativos não verbais utilizados para a interação social; déficits no desenvolvimento e na manutenção de relacionamentos adequados ao nível de desenvolvimento e padrões repetitivos/ restritivos de comportamento (estereotípias, comportamentos ritualizados, interesses intensamente ligados a um foco, aderência excessiva a rotinas, etc.), ou ainda hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais (BEZ, 2016).

Esses sintomas devem estar presentes na primeira infância (mas podem não se manifestar plenamente, até demandas sociais excederem as capacidades limitadas. O último item se dá quando os sintomas juntos limitam e prejudicam todo o funcionamento do dia (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. 2013).

Com essa introdução explicando o que é o TEA é apresentado o projeto LICA, que consiste em um dispositivo de ensino lúdico, que serve como um encaixe para lousas em salas de aula, onde residem crianças com Transtornos do Espectro Autista (TEA), sendo essas pertencentes aos três níveis de gravidade da doença. Nível 1: a exigência de apoio; Nível 2: a exigência de apoio substancial; Nível 3: a exigência de apoio muito importante.

A atividade lúdica é essencial para a criança pois favorece o seu desenvolvimento em múltiplas habilidades e funções no plano cognitivo, social, emocional e motriz. No Transtorno do Espectro Autista (TEA) é comum que encontre

alguma alteração no jogo, especialmente, a nível simbólico. A intervenção desta dificuldade vai repercutir diretamente na área social e comunicativa. Sendo a atividade lúdica uma ferramenta eficaz de aprendizagem e parte vital no desenvolvimento de todo indivíduo, é importante abordá-la de forma ampla e adaptada às características e necessidades concretas de cada criança (MENDES, 2017).

Se baseando na ideia de adaptar a forma lúdica do ensino para crianças com TEA, o LICA foi projetado para se encaixar na lousa e se assemelhar a um quebra-cabeça, aonde esse já vem com certas formas para facilitar o encaixa para a criança, e com sons intuitivos para a criança se achar confortável com o projeto apresentado. Já que uma lousa de uma sala de aula se trata de um objeto onde somente o professor manuseia, essa atividade traria uma socialização entres os alunos, se tornando um trabalho em grupo, e por meio disso eles iriam interagir com a lousa e com os colegas, estando perante os cuidados do professor.

Espera-se que o aparelho auxilie o professor em aulas lúdicas, colocando as crianças para trabalharem em equipe, ajudando esses alunos com TEA a ter um desenvolvimento social mais rápido e dinâmico, e possivelmente ajudando a desenvolver o raciocínio lógico. Assim o projeto visa diminuir a dificuldade dessas crianças portadoras do transtorno.

## **2 A DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM DA CRIANÇA AUTISTA**

O portador acaba sempre ficando separado dos outros alunos, seja por vontade dela ou exclusão de alguém, isso faz com que o aprendizado dela seja insignificante, o professor muitas vezes opta por não dar tanta atenção, por falta de preparo, falta essa, que faz com que ele não reconheça as necessidades do aluno. Com o passar do ano letivo o professor deveria criar um vínculo maior com o portador de TEA, para

que seja mais fácil lecioná-lo, sabendo a forma com a qual o aprendizado dele funciona.

Segundo o artigo Autismo infantil “O autismo infantil corresponde a um quadro de extrema complexidade que exige que abordagens multidisciplinares” no ensino público as escolas muitas vezes cometem o erro de deixar os alunos portadores dessa doença em salas com muitos outros alunos, que os rejeitam por falta de compreensão. Isso acontece principalmente pela falta de cuidadores na escola, em consequência disso o aluno passa por muito mais situações de estresse, já que, em certos momentos toda a atenção da sala estará direcionada a ele, e o barulho excessivo feito pelos outros só faz com que a criança perca mais ainda o seu foco, o aluno pode até adotar um comportamento mais na defensiva, podendo recorrer a agressividade, provocando medo aos seus colegas e ao professor (ASSUMPÇÃO, PIMENTEL 2000)

## **2.1 TEA**

TEA (Transtorno do Espectro Autista), é caracterizado por um distúrbio neural que resulta em um desenvolvimento atípico como: padrões de comportamentos repetitivos, déficits na comunicação, na interação social e na atenção, manifestações comportamentais variadas, podendo demonstrar um repertório restrito de atividades e interesses.

Sinais de subdesenvolvimento neural da criança podem ser detectados logo nos primeiros meses de vida, com o diagnóstico confirmado por cerca dos 2 ou 3 anos, por meio de um laudo médico, emitido por psiquiatra ou neurologista, que identifique aquele estudante pela deficiência ou patologia constatada. Somente a partir desse documento será construído o Plano de Desenvolvimento Individual (PDI) para adaptar o currículo escolar às necessidades do aluno (RAMOS, 2019).

A identificação precoce do autismo no indivíduo, encaminhamento para especialistas no assunto e apoio educacional, podem causar impactos positivos ao longo prazo.

A origem do transtorno do espectro autista ainda é desconhecida pela ciência, mas evidências indicam que não existe apenas uma causa da doença, mas sim um somatório de fatores ambientais e genéticos. A interação entre esses fatores pode estar interligada ao autismo, embora seja importante destacar que "risco aumentado" não é a mesma causa dos fatores de risco do ambiente. Esses fatores ambientais

podem alavancar ou minimizar o risco de desenvolvimento da doença em pessoas geneticamente predispostas.

Entretanto, esses fatores não pareçam ter fortes ligações com o aumento ou a diminuição de riscos, a exposição a agentes químicos, a falta de vitamina D e ácido fólico, uso de substâncias durante a gestação, nascimento prematuro, subnutrição do bebê no nascimento e conseqüentemente baixo peso, idade parental avançada e gestações múltiplas são considerados agentes contribuintes para o desenvolvimento do transtorno do espectro autista.

## 2.2 OS NIVEIS DE TEA

Temos duas enfermidades muito parecidas, dentro do Transtorno do espectro autista é possível perceber a síndrome de Asperger e o autismo. Podemos diferenciar um do outro pois a síndrome apresenta sintomas bem mais leves, por esse motivo, pode-se demorar mais a perceber que a criança se encontra dentro dos aspectos da síndrome de Asperger.

Sobre o autismo, podemos classificar o transtorno do espectro autista de duas maneiras, de acordo com a DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) e de acordo com a ICD (International Classification of Diseases).

Onde nesta última é visto aspectos com agressividade, surtos de birra, perturbação na alimentação, fobias intensas e crises durante o sono. Mas além destes, são consideradas duas principais características: ter um desenvolvimento de forma incomum ou até mesmo anormal apresentado antes dos três anos de idade e apresentar dificuldades características de três aspectos: comportamento repetitivo e progressivo; interações sociais e da comunicação (CORREIA, 2006).

Já, de acordo com a DSM (2016), existem essas características ou mais para se levar em conta na hora de tal classificação:

Dificuldades em relação à interação social:

- Como dificuldade com expressões faciais, contato visual direto, gestos para regular a interação social, posturas corporais (uso de diversos comportamentos não verbais);
- Reciprocidade emocional;
- Desenvolvimento de relacionamentos;

- Compartilhar realizações, prazeres ou interesses com os demais.

Dificuldades em relação à comunicação:

- Atraso do desenvolvimento da linguagem falada e, muitas vezes, a ausência total e sem meios de substituição, como as libras.
- Capacidade de iniciar conversas, com a linguagem adequada dependendo de cada ouvinte;
- Uso repetitivo e progressivo da linguagem;
- Dificuldade em associar brincadeiras e piadas da realidade.

Padrões repetitivos de comportamento, interesses e atividades:

- Padrões de interesse anormais;
- Persistência compulsiva em rituais de rotina, principalmente voltada a comportamentos aparentemente não funcionais;
- Movimentos repentinos parciais ou completos;
- Atenção voltada a partes específicas de objetos.

Tendo isso em mente, podemos dividir o espectro em níveis:

**Distante** – Não inicia contato, não responde as interações sociais, e não age de forma recíproca. (Precisa de apoio constante de um profissional no ensino).

**Passivo** – Não inicia o contato, responde a interação social, mas não é recíproco aos outros. (Precisa de apoio considerável de um profissional no ensino).

**Ativo** – Inicia contato social, responde interações sociais e é pouco recíproco aos outros. (Precisa de pouco apoio de um profissional no ensino).

**Pomposo** – Este inicia um contato social, responde a interação e é recíproco em questões sociais. (Não precisa de grande apoio de um profissional no ensino).

### 3 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA APRENDIZAGEM INCLUSIVA

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo recente, de uma área de conhecimento de característica interdisciplinar, práticas e serviços que promovem a aplicabilidade para a atividade e participação de pessoas necessitadas, visando sua autonomia, qualidade de vida e inclusão social.

O propósito de sua criação é de facilitar e melhorar a vida de pessoas com deficiência, não só no cotidiano como no aprendizado, com uso de recursos e práticas no intuito de propor alternativas que incentivam o aluno a participar e entender as atividades escolares de uma forma mais simples, tendendo também a criança se enturmar na sala de aula com a devida atenção solicitada do professor. Ela também pode ser utilizada em crianças sem deficiência para aulas mais dinâmicas ou para acelerar a aprendizagem (ALVES, 2009).

Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), Instituído em 16 de novembro de 2006, é um órgão responsável pela criação e organização do TA no Brasil. (BERSCH, 2017).

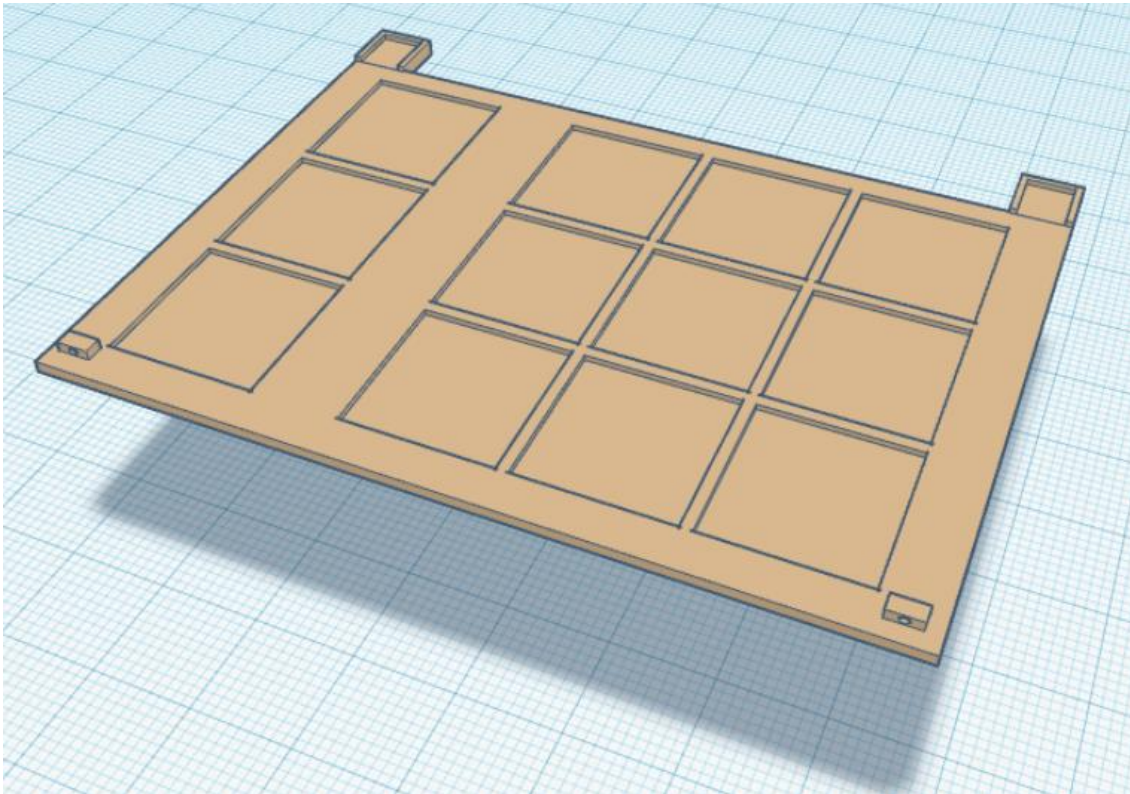
#### **4 DESENVOLVIMENTO**

Ao longo do projeto foi pensado em utilizar barras roscadas para movimentar o carrinho no eixo Y, um trilho para o eixo X, que seriam levados a se movimentar por motores de passo colocados em contato com uma das pontas de cada barra, e um motor para o eixo Z, também haveria um espaguete termo retrátil entre a barras e os motores para maior precisão, e um quarto motor posicionado no carrinho do trilho que teria de utilidade fazer com que o carrinho se movimente da esquerda para a direita e vice-versa.

Após análises práticas, foi visto que para se obter uma melhor performance e facilitar o projeto, chegou-se à ideia de utilizar polias e barras de metal retilíneas para se obter a movimentação do eletroímã, dentro do espaço determinado da base do quebra-cabeça. Para movimentar as peças são utilizadas correias dentadas que iriam passar pelas roldanas, que foram posicionadas ao longo do quadro.



## Primeiro Protótipo da lousa

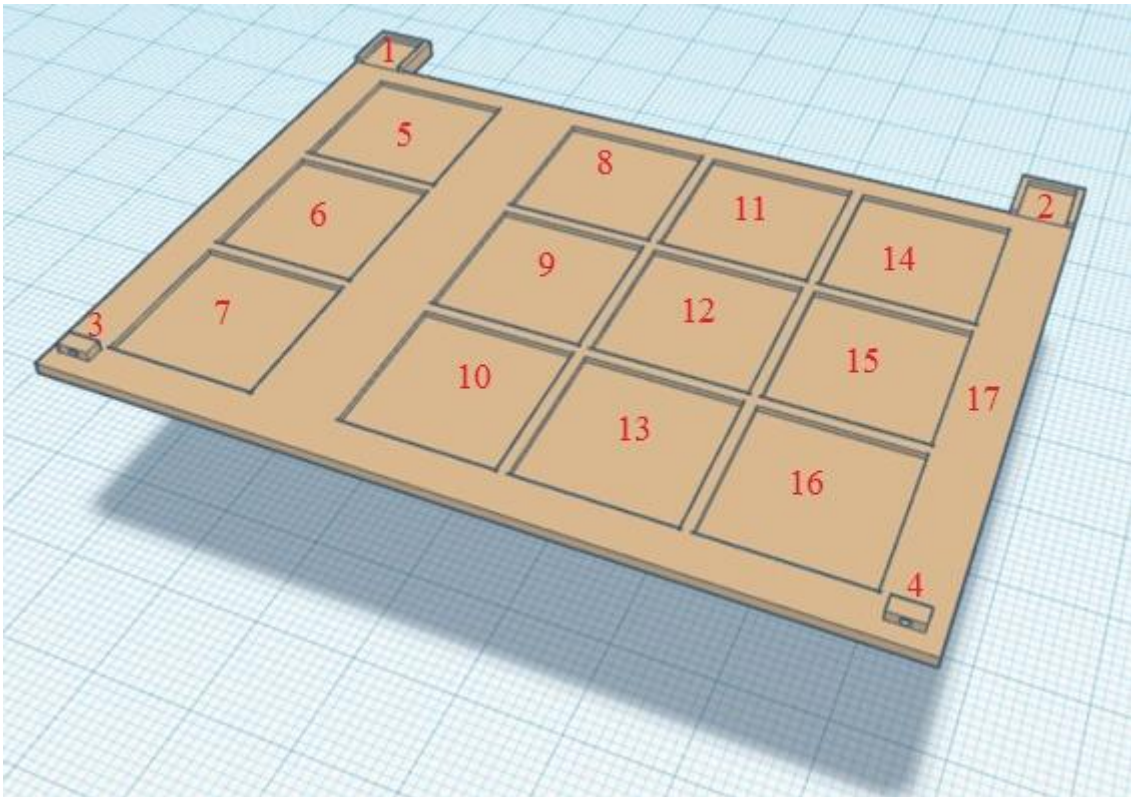


Fonte: BATISTA e VIANA 2021.

O protótipo foi idealizado com proporções de 80x55 cm, com 4400 cm<sup>2</sup> de área. Cada peça possui medidas de 15x15 cm, sendo assim, 225 cm<sup>2</sup> de área. A barra roscada do eixo X têm 8mm por 1 metro e as barras retilíneas do eixo Y possui 20mm de dimensão, possuindo também 50 cm de comprimento. O motor tem as medidas de 4x4,2x4,2 cm, e é forte o suficiente para aguentar 4,8 kg.

No carrinho seria colocado um eletroímã que puxaria a peça, já que na mesma seriam posicionados imãs de neodímio no centro. No encaixe de cada peça com a lousa também haveria os mesmos imãs para que ocorresse a atração magnética, pois não seria possível que isso fosse feito sem eles, já que as peças não seriam de algum material de fácil magnetização, mas sim de madeira. Foi considerado utilizar o material metalon para a estrutura, entretanto, como o projeto se baseia em imãs, o ideal seria utilizar o mínimo de metal possível para não haver interferências entre os imãs e a lousa, também não seria necessário utilizar um material tão resistente, a opção mais em conta e fácil de se encontrar foi escolhida.

### Esquemática do projeto

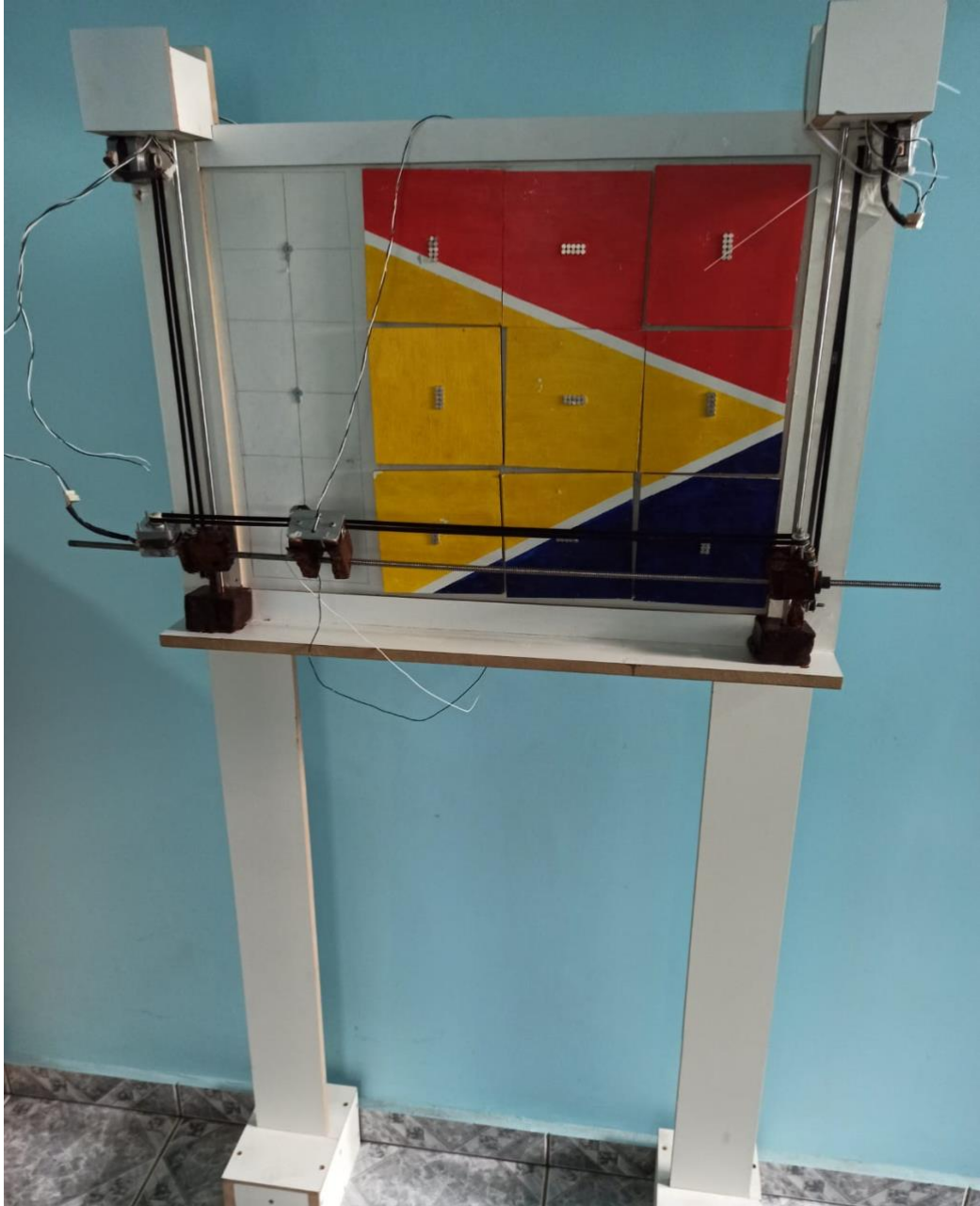


Fonte: BATISTA e VIANA 2021

Na figura 2 podemos ver uma projeção do trabalho. Os nove quadrados principais (sendo eles do número 8 ao 16) representam os espaços que cada uma das peças ocuparia, e, os três quadrados que sobram (5, 6 e 7), serviriam para manobras. Os pontos de apoio 3 e 4 foram projetados para a fixação das barras, elas apoiariam uma de suas extremidades neste apoio, enquanto a outra seria presa aos apoios que ficam nos espaços 1 e 2, as barras eixo Y, por sua vez, apoiam a do eixo X, fazendo-o subir ou descer de acordo com o comando dado.

Para o quebra-cabeças ficar de pé foram consideradas duas opções, prendê-lo à lousa pré-existente da escola ou então, ela mesma já vir munida de pés de sustentação, que poderiam ser facilmente retirados, para o fácil manuseio, esta segunda opção que foi escolhida e será feita com ripas de madeira.

Lica No estágio atual



Fonte: VIANA, 2021

#### 4.1 CONFECCIONAMENTO DA PARTE ELETRÔNICA

No início foram utilizados drivers A4988 para motores de passo Nema 17, aplicados em uma placa CNC Shield, acoplada ao Arduino Uno. após alguns testes foi visto que seria melhor utilizar uma Ponte H para fazer a movimentação de cada motor. Para enviar os comandos de movimentação seriam utilizados cinco botões que,

após apertados, enviariam sinais para o Arduino, que interagiria com o CNC Shield e que, por sua vez, responderia aos drivers disponibilizados à cada motor, fazendo com que as barras roscadas girassem e o trilho com o carrinho subisse.

Após mudanças no planejamento, foram usados dois potenciômetros B10K e um botão cogumelo para fazer o controle, cada eixo se move de acordo com um dos potenciômetros, e cada um deles está ligado à placa controladora Arduino UNO. O botão após apertado ligaria eletroímã cujo qual após se prender a peça (pelo eixo Z, também movimento por um motor), estaria pronto para se locomover através do eixo X e Y.

Substituindo o CNC shield pelas pontes H foi necessário excluir também os drivers do projeto. Deste modo, o Arduino interage diretamente com as pontes H, esta última que se têm uma para cada motor, sendo assim, três. Delas, os motores já são ligados diretamente.

Durante o funcionamento dos 3 motores a precisão não atingiu o esperado, por isso foi necessária uma segunda fonte. Uma fonte chaveada 24 V foi utilizada para alimentar ambos os motores do eixo Y, para o terceiro motor sendo ele do eixo X, foi utilizada uma fonte chaveada 5 V. Para o motor do eixo Z foi necessário a utilização de um Arduino UNO independente, pois apenas uma placa de Arduino não comportaria todos os 4 motores.

## **5 CONCLUSÃO**

Chegou-se à conclusão de que certamente o transtorno do espectro autista é um tema que merece mais atenção dentro do ambiente acadêmico escolar, tendo isto em mente, o projeto LICA possui como um de seus fundamentos integrar a criança com TEA em sua sala de aula de forma que ela não fique excluída dos demais alunos. Fazendo com que a criança consiga aprender de uma outra maneira, a exercitar a mente e a coordenação motora.

Alcançados os objetivos: todos os motores funcionando de forma satisfatória, onde a parte eletrônica e a parte mecânica conversam bem, o jogo demonstra sua funcionalidade, porém, não foram feitos testes com o ambiente adequado de uma escola, e também não pode-se avaliar o desempenho do produto em aumentar a concentração de crianças diante de situações de estresse.

Ainda assim, os resultados aferidos se saíram conforme o esperado, com o funcionamento de todos os eixos, do eletroímã e do conjunto em si que formam o jogo interativo.

## REFERÊNCIAS

BEZ, Maria Rosangela. Transtorno do espectro autista: possibilidades de apoio à inclusão através da comunicação alternativa. In: GOMES, Robéria Vieira Barreto; FIGUEIREDO, Rita Vieira de; SILVEIRA, Selene Maria Penaforte, FACCIOLI, Ana Maria. (orgs.). Políticas de inclusão escolar e estratégias pedagógicas no atendimento educacional especializado. Fortaleza: UFCE; Brasília: MC&C, 2016. p. 69-78.

MENDES, Maria Aline Silva. A importância da ludicidade no desenvolvimento de crianças autistas. 2015. 54 f., il. Monografia (Especialização em Desenvolvimento

Humano, Educação e Inclusão Escolar) —Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2015.

ASSUMPÇÃO, Francisco. PIMENTEI, Ana Cristina. Serviço de Psiquiatria da Infância e da Adolescência do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (SEPIA-IPq-HCFMUSP). bFundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG) Braz. J. Psychiatry 22 (suppl 2) • Dez 2000.

RAMOS, Paula. EDUCAÇÃO ESPECIAL, PSICANÁLISE E EXPERIÊNCIA DEMOCRÁTICA • Educ. Real. 44 (1) • 2019.

CORREIA, Natália. Estudo Exploratório dos Níveis de Coordenação Motora em Indivíduos com Perturbações do Espectro do Autismo. Dissertação para provas de Mestrado no ramo de Ciência do Desporto. FADEUP, Edição do autor, 2006.

GALVÃO, Filho. TEÓFILO, Alves. Tecnologia assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demanda e perspectivas. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFBA, 2009.

BERSCH, Rita. INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA ASSISTIVA, Tecnologia e Educação Porto Alegre • RS, 2017.