

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA  
SOUZA**

**ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL BENTO QUIRINO**

**Ensino médio com habilitação profissional de técnico em  
eletrônica (período integral)**

**Gabriela de Cássia Angeloni**

**Kauan Nunes de Souza**

**DISPOSITIVO ROBÓTICO TERAPÊUTICO PARA INTERVENÇÃO  
LÚDICA EM ONCOLOGIA PEDIÁTRICA**

**Campinas/SP**

**2024**

**Gabriela de Cássia Angeloni**

**Kauan Nunes de Souza**

**DISPOSITIVO ROBÓTICO TERAPÊUTICO PARA INTERVENÇÃO  
LÚDICA EM ONCOLOGIA PEDIÁTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em eletrônica da Etec Bento Quirino, orientado pelo Profº.Me. Marcelus Guirardello e pela Profª.Me. Regina Morishigue Kawakami, utilizado como requisito parcial para obtenção do título de técnico em eletrônica.

**Campinas/SP**

**2024**

Dedicamos a Deus!

Quero agradecer primeiramente a Deus, por me dar a oportunidade de passar por todas as etapas e me permitir chegar onde cheguei. Deus é minha força e me levantou todas as vezes que caí, esteve sempre comigo e nunca me abandonou. Tudo que já conquistei e ainda vou conquistar, foi e sempre será, graças a Ele em primeiro lugar. Obrigada Deus.

Agradeço também a minha família, principalmente minha mãe Michele e meu pai Fábio, que sempre me apoiaram e me ajudaram em toda essa minha trajetória. Sempre me dando os melhores conselhos e se esforçando para me ajudar de todas as formas. Obrigada pelo apoio. Amo vocês. Espero muito dar orgulho a vocês e honrá-los.

Aos meus professores, e orientadores Marcelus e Regina, que se prostraram a nos ajudar, nos acompanhando desde o começo do projeto, quando ainda eram somente algumas ideias na cabeça. Acompanharam toda nossa trajetória, fazendo parte muito importante e especial da mesma. Sempre nos orientando e aconselhando. Foram ótimos professores.

Agradeço também à instituição Etec Bento Quirino por proporcionar a oportunidade de realizar o ensino médio integrado a um curso técnico profissionalizante, garantindo ótimas oportunidades e experiências.

Primeiramente agradeço a Deus por me proporcionar oportunidade de ter chegado até aqui e por permitir que tivéssemos terminado este trabalho.

Agradeço à minha família por ter me ajudado com a compra dos componentes e materiais que precisava e com as inscrições das feiras.

Agradeço ao professor e orientador do projeto, Marcelus que nos ajudou todo este tempo respondendo cada dúvida e nos orientando na parte eletrônica e programação do projeto. E à professora e coorientadora do projeto Regina, que nos orientou com a parte do plano de pesquisa, banner das feiras e monografia toda a parte escrita.

Ao professor Edwin por ter nos ajudado com a parte da montagem da plaquinha dos componentes do controle.

Ao meu amigo Alex Sandro por ter me ajudado com algumas dicas e conselhos em relação a parte do controle do carrinho.

Agradeço a escola Etec Bento Quirino por ter nos proporcionado todo o espaço para trabalhar no TCC e por ter nos dado a oportunidade de realizar o ensino médio integrado com o ensino técnico e assim sair mais preparado para o mercado de trabalho.

"Os que confiam no Senhor são como o monte de Sião, que não se abala, firme para sempre. Como em redor de Jerusalém estão os montes, assim o Senhor, em derredor do seu povo, desde agora e para sempre".

Salmo 125:1-3

"Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar".

Josué 1:9

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 – Chassis de acrílico.....	25
Figura 2 – Chassis encapados.....	26
Figura 3 - Construção do protótipo.....	26
Figura 4 – Testes do módulo HC-12.....	28
Figura 5 – Testes do módulo HC-12.....	28
Figura 6 - Análise do controle.....	29
Figura 7 – Placas do joystick e do gatilho.....	29
Figura 8 – Circuito esquemático.....	30
Figura 9 – Circuito em formato PCB.....	31
Figura 10 – Teste do painel solar.....	31
Figura 11 – Teste da câmera FPV.....	32
Figura 12 – Montagem com servo motor.....	32
Figura 13 – Teste dos motores.....	33
Figura 14 - Transferência da impressão.....	34
Figura 15 - Corrosão da placa.....	34
Figura 16 – Placa perfurada.....	35
Figura 17 – Solda dos componentes.....	35
Figura 18 – Solda dos conectores.....	36
Figura 19 – Solda dos conectores.....	36
Figura 20 – Testes de funcionamento da placa.....	37
Figura 21 - Testes de funcionamento da placa.....	37
Figura 22 – Protótipo do carrinho.....	38
Figura 23 – Protótipo do carrinho.....	39

## TABELAS

Tabela 1 - Sintomatologia atribuída ao câncer infantil pelas mães e pelos sobreviventes.....	24
--	----



## **GRÁFICOS**

Infográfico 1 - Ocorrência de casos e óbitos de câncer infantojuvenil no estado de São Paulo e no Brasil.....	18
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

INCA	Instituto Nacional de Câncer
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
FPV	First Person View
OMS	Organização Mundial da Saúde
TEPT	Transtorno de Estresse Pós-Traumático
MSC	Modelo de Autorregulação do Senso Comum
DC	Direct Current
Wi-Fi	Wireless Fidelity
PCB	Printed Circuit Board
MS	Ministério da Saúde

## RESUMO

Segundo o Ministério da Saúde (2022), anualmente, mais de 400.000 crianças e adolescentes são diagnosticados com câncer em todo o mundo. O Instituto Nacional de Câncer (INCA), estima o diagnóstico de oito mil novos casos de câncer infanto-juvenil no Brasil para os próximos três anos. Com base em pesquisas, o câncer abrange mais de 100 diferentes tipos de doenças malignas que têm em comum, o crescimento desordenado de células, podendo invadir tecidos adjacentes ou órgãos à distância. Seu processo de tratamento é extremamente rigoroso, invasivo, doloroso, e acaba causando diversos danos à saúde mental e emocional, como depressão e ansiedade nos pacientes pediátricos. A partir desses fatos, é notória a necessidade de melhorias, sendo decidido a criação de um protótipo de carrinho robô, com a finalidade de entreter positivamente a vida das crianças internadas lutando contra essa grave doença. Tornando o processo de tratamento e o espaço hospitalar mais agradáveis e confortáveis. O protótipo terá um painel solar para recarregar as baterias, com intuito de trazer energia mais acessível e limpa, seguindo a ODS 7, visando energia acessível e sustentável para todos. Incentivando a locomoção das crianças até áreas abertas, promovendo atividade física e absorção de vitaminas, através dos raios solares. Dessa forma, o projeto ajuda não só na saúde emocional e mental, mas também, na saúde física das mesmas, seguindo conceitos da ODS 3, Saúde e Bem-estar, prezando garantir vida saudável, promovendo bem-estar para todos. O destaque do projeto são suas funcionalidades únicas e especiais, a exemplo: Alto-falante que tocará músicas infantis, estimulando habilidades essenciais para educação socioemocional, auxiliando na alfabetização, na educação e no desenvolvimento das crianças; Câmera FPV (primeira pessoa) para maior divertimento e imersão na brincadeira; etc. Por fim, os objetivos e resultados esperados são: Promover inclusão social, permitindo atividades lúdicas durante todo o tratamento; Tornar o robô mais acessível a todas às crianças, mesmo aquelas debilitadas pela doença; Promover o bom uso da tecnologia e realizar o projeto com eficiência. O protótipo contará com um controle remoto via Bluetooth, que será responsável por gerenciar e transmitir as informações necessárias ao carrinho. Essa

funcionalidade permitirá a execução eficiente de diversas operações, como o controle da câmera, a direção dos movimentos do veículo e a emissão de sons específicos que fazem parte do projeto. Assim, será possível não apenas aprimorar a experiência do usuário, mas também assegurar uma interação mais fluida e intuitiva entre o controle e o carrinho, elevando a qualidade e a funcionalidade do sistema como um todo.

Palavras-chave: crianças; carrinho robô; câncer.

## **ABSTRATIC**

According to the Ministry of Health (2022), annually, more than 400,000 children and adolescents are diagnosed with cancer worldwide. The National Cancer Institute (INCA) estimates the diagnosis of eight thousand new cases of childhood cancer in Brazil over the next three years. Based on research, cancer encompasses more than 100 different types of malignant diseases that have in common the disordered growth of cells, which can invade adjacent tissues or distant organs. Its treatment process is extremely rigorous, invasive, painful, and ends up causing a lot of damage to mental and emotional health, such as depression and anxiety in pediatric patients. Based on these facts, the need for improvements is clear, and it was decided to create a prototype robot cart, with the purpose of positively entertaining the lives of hospitalized children fighting this serious disease. Making the treatment process and the hospital space more pleasant and comfortable. The prototype will have a solar panel to recharge the batteries, with the aim of bringing more accessible and clean energy, following SDG 7, aiming for accessible and sustainable energy for all. Encouraging children to move to open areas, promoting physical activity and absorption of vitamins through sunlight. In this way, the project helps not only with their emotional and mental health, but also with their physical health, following the concepts of SDG 3, Health and Well-being, with the aim of ensuring a healthy life, promoting well-being for all. The highlight of the project is its unique and special features, for example: Speaker that will play children's music, stimulating essential skills for socio-emotional education, helping with literacy, education and development of children; FPV camera (first person) for greater fun and immersion in the game; etc. Finally, the objectives and expected results are: Promote social inclusion, allowing playful activities throughout the treatment; Make the robot more accessible to all children, even those weakened by the disease; Promote the good use of technology and carry out the project efficiently. The prototype will feature a sophisticated remote control via Bluetooth, which will be responsible for managing and transmitting the necessary information to the cart. This functionality will allow the efficient execution of several operations, such as controlling the camera, directing the vehicle's movements and emitting specific

sounds that are part of the project. This way, it will be possible not only to improve the user experience, but also to ensure a more fluid and intuitive interaction between the control and the cart, increasing the quality and functionality of the system as a whole.

Key-words: children; robot cart; cancer

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Metodologia.....</b>	<b>25</b>
<b>3 CONCLUSÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O câncer é uma condição crônico-degenerativa não transmissível conhecida desde tempos antigos, que carrega consigo não apenas implicações físicas, mas também um profundo impacto emocional e social. Dentro do contexto social, os pacientes com câncer enfrentam diversos desafios, como a progressão da doença, tratamentos dolorosos, isolamento social, alterações em sua rotina e a necessidade de depender de outros para cuidados pessoais. Esses desafios podem gerar sofrimento psicológico, manifestado por incertezas, medo, angústia, ansiedade e depressão. Por fim, o projeto escolhido foi planejado através de pesquisas sobre o aumento no mercado de robótica e automação nos últimos anos e, na necessidade de auxílio emocional das crianças internadas com câncer. Foi definido como um carrinho robô composto por diversas funções tecnológicas, com a finalidade de entreter positivamente, crianças que lutam contra o câncer infantil, visando promover momentos de alegria, distração e conforto. Tornando o processo de tratamento o mais agradável possível, atuando também, como suporte emocional e contribuindo na saúde psicológica dos pacientes pediátricos. O nome escolhido pela equipe foi: "RobôsTec". Sendo nomeado como: "Dispositivo Robótico Terapêutico para Intervenção Lúdica em Oncologia Pediátrica". Que se relaciona profundamente com o intuito principal do trabalho. Tendo em vista que ele se tornará o companheiro terapêutico das crianças nessa rigorosa batalha, trazendo consigo, a esperança, a resiliência e a força que elas precisam ter em um momento extremamente difícil como o combate de uma doença tão devastadora.

## **2. DESENVOLVIMENTO**



O câncer em crianças representa uma realidade preocupante que afeta jovens em diversas partes do mundo, trazendo desafios significativos para a saúde pública e a sociedade. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) indicam que, anualmente, surgem aproximadamente 400.000 novos casos de câncer pediátrico globalmente. Essa cifra, que representa vidas e famílias afetadas, evidencia a urgência de um entendimento mais aprofundado e de estratégias globais para lidar com essa questão.

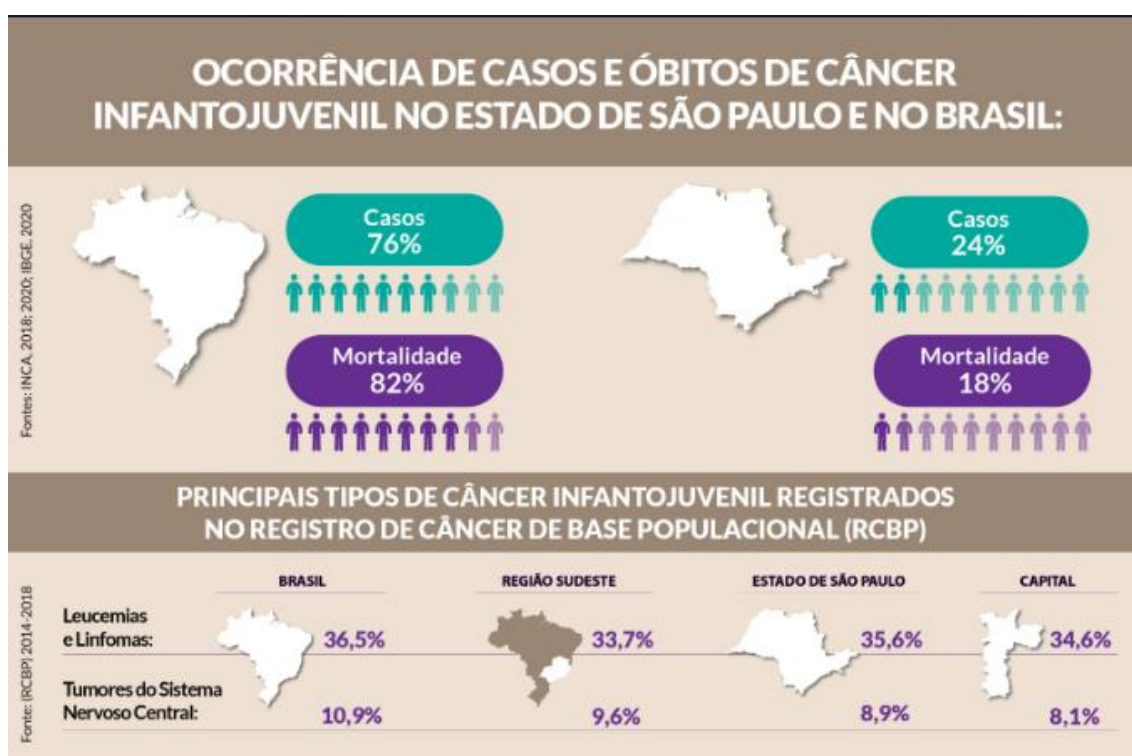
A distribuição global dos casos demonstra que o câncer infantil não faz distinção entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. A complexidade dessa condição vai além dos aspectos biológicos, envolvendo fatores socioeconômicos, acesso a cuidados médicos e variações na exposição a riscos. Compreender essa complexidade é fundamental para desenvolver abordagens abrangentes e eficazes.

O câncer é uma condição crônico-degenerativa não transmissível conhecida desde tempos antigos. Historicamente, a doença tem sido associada ao sofrimento e à morte. Contudo, os recentes avanços no tratamento do câncer têm possibilitado a extensão da sobrevida e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes. Apesar dessas melhorias, a sociedade ainda enfrenta desafios significativos ao lidar com o câncer, que continua a ser visto como uma ameaça à vida e ao bem-estar físico e mental dos afetados.

De acordo com o INCA (2015), as neoplasias malignas são a segunda maior causa de morte no Brasil, com mais de 190 mil casos por ano. Para o biênio 2016-2017, estima-se cerca de 600 mil novos casos de câncer, projetando-se mais de 20 milhões de novos casos até 2025. Assim, espera-se que, em 2020, o câncer ocupe a primeira posição entre as doenças que mais causam morte. Historicamente, o diagnóstico de câncer enfrentou estigmas sociais e conflitos que impediram sua revelação, com intervenções cirúrgicas e avanços em anestesia permitindo, somente no século XX, a abordagem de tumores iniciais. Até 1925, o tratamento de neoplasias malignas restringia-se a cirurgias e radioterapia, esta última sendo utilizada como paliativa quando a cirurgia não era totalmente eficaz. Em 1948, ocorreu a primeira remissão temporária de leucemia infantil, com a quimioterapia sendo introduzida como uma terceira opção de

tratamento. Essas inovações contribuíram para aumentar as esperanças de cura e impulsionar pesquisas sobre o tratamento do câncer.

Infográfico 1 - Ocorrência de casos e óbitos de câncer infantojuvenil no estado de São Paulo e no Brasil - Estado de São Paulo, 2021.



FONTE: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=427985>>

Receber um diagnóstico de câncer impacta profundamente a vida do paciente e de seus familiares, uma vez que é necessário um ajuste significativo na rotina, tanto do paciente quanto dos cuidadores. Portanto, é fundamental um planejamento familiar e profissional para assegurar um tratamento eficaz e satisfatório.

No caso do câncer em crianças, a confirmação do diagnóstico traz um cenário ainda mais delicado. As crianças enfrentam situações estressantes, como hospitalizações prolongadas, que vão desde o diagnóstico inicial até a necessidade de medicação e o risco de recidiva da doença. As neoplasias malignas que afetam crianças e adolescentes são a segunda maior causa de morte proporcional nesse grupo etário em todas as regiões do Brasil, assim como

em países desenvolvidos. As neoplasias pediátricas diferem das adultas e, por isso, devem ser estudadas separadamente, levando em conta as particularidades nos locais dos tumores primários, nas origens histológicas e nos desfechos clínicos.

Dentro do contexto biopsicossocial, os pacientes com câncer enfrentam diversos desafios, como a progressão da doença, tratamentos dolorosos, alterações em sua rotina e a necessidade de depender de outros para cuidados pessoais. Esses desafios podem gerar considerável sofrimento psicológico, manifestado por incertezas, medo, ansiedade e depressão. Para compreender a complexidade do câncer, é essencial considerar tanto os aspectos físicos quanto os mentais da experiência de viver com a doença. A interrelação entre saúde mental e câncer deve ser parte integral do conhecimento dos profissionais de enfermagem, com o objetivo de oferecer um cuidado abrangente aos pacientes.

O transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), conforme definido pelo DSM-IV-TR (2002), é caracterizado pelo surgimento de sintomas específicos após a vivência de um evento traumático extremo. Este evento deve envolver uma experiência pessoal direta com uma ameaça real ou potencial à vida, como morte, ferimentos graves ou riscos significativos à integridade física própria ou de outrem. A resposta ao trauma pode manifestar-se como intenso medo, impotência ou horror. Os indivíduos podem reviver o trauma através de recordações intrusivas e recorrentes ou sonhos perturbadores. Os sintomas típicos incluem a persistente revivência do evento, evitação dos gatilhos associados ao trauma, dificuldade em expressar emoções e aumento da excitação. O quadro deve persistir por mais de um mês e causar sofrimento significativo ou prejuízo nas funções sociais, ocupacionais ou em outras áreas da vida do indivíduo.

O câncer pode ser considerado um evento traumático específico por dois motivos: a ameaça à vida representada pelo diagnóstico e a ameaça à integridade física. O câncer é associado a múltiplos estressores, como a gravidade da doença, possíveis desfigurações, efeitos colaterais e o risco de recorrência.

O câncer em crianças geralmente afeta as células do sistema sanguíneo. Dados de 2010 (Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer [INCA], 2012) indicam que as neoplasias mais comuns na infância são leucemias, linfomas e tumores do sistema nervoso central. Os tratamentos mais frequentes para o câncer incluem quimioterapia, radioterapia e cirurgia, sendo que o transplante de medula óssea também pode ser necessário, entre outros procedimentos. O tratamento do câncer infantil acarreta diversas mudanças, como alterações na aparência física, dores, redução de energia, interrupção das atividades diárias, mudanças sociais e confronto com a mortalidade.

Pesquisas têm mostrado que, durante o tratamento de crianças com câncer, questões como solidão, escolaridade, isolamento, perda da infância normal, falta de apetite, desconforto físico, incapacidades e reações emocionais como raiva e medo são fundamentais, levando a rupturas na rotina. Contudo, muitas crianças compreendem a importância do tratamento oncológico, de modo que as preocupações se estendem além das dimensões físicas, englobando a evolução da saúde e o prognóstico (INCA, 2009). Muitas vezes, a falta de compreensão sobre o diagnóstico e o tratamento pode provocar na criança sentimentos negativos, como medo e a sensação de que algo ruim está acontecendo. Esses sentimentos se intensificam quando as limitações da doença afetam sua vida social, impedindo-a de frequentar a escola e brincar. Por isso, ajustes na dinâmica familiar se tornam cruciais, especialmente para o cuidador principal, a fim de que todos os envolvidos se adaptem à nova realidade trazida pelo câncer.

Apesar dos esforços do Ministério da Saúde (MS) em implementar programas e ações, ainda há um diagnóstico tardio que leva crianças a chegarem aos centros oncológicos com a doença em estágio avançado. Esse atraso pode ser atribuído a vários fatores, como a falta de informação das famílias, o medo do diagnóstico, erros de profissionais de saúde e as características de determinados tipos de tumor.

Nesse contexto, o diagnóstico precoce é essencial para evitar complicações e possibilitar a adoção de medidas preventivas, sejam farmacológicas ou não, que ajudem a minimizar o risco de sequelas. Além disso, ele possibilita reabilitação física, psíquica e social, bem como condições dignas de cuidado para o paciente,

independentemente da possibilidade de cura, assegurando conforto e atendendo às necessidades reais da criança (INCA, 2009).

Os sintomas de TEPT afetam pelo menos um aspecto da vida desses indivíduos, como a vida sexual, o desempenho no trabalho, o tempo livre e, em alguns casos, todos os aspectos da vida. Esses sintomas podem impactar áreas físicas, psicológicas e sociais, tornando necessário implementar intervenções que ajudem essas pessoas a retomar suas atividades e vida social da melhor maneira possível após o término do tratamento.

O fator social também desempenha um papel relevante na sintomatologia em outros aspectos. Para adolescentes e jovens adultos, por exemplo, viver sozinho pode ser uma forma de desenvolver e demonstrar independência. No entanto, ao considerar as implicações a longo prazo do câncer infantil, essa transição pode aumentar a ansiedade e a frequência dos sintomas de TEPT. Além disso, jovens adultos sobreviventes que moram sozinhos podem não ter acesso ao suporte psicológico e emocional de amigos e familiares, nem contar com profissionais de saúde para obter informações sobre os efeitos tardios do câncer.

Os estudos indicam que os efeitos do câncer na infância e adolescência não se encerram com o tratamento. A presença de sintomas de TEPT em sobreviventes, mesmo anos após o término da terapia, é uma evidência desse impacto. Os níveis de estresse pós-traumático tendem a ser mais elevados entre aqueles que enfrentaram a doença em comparação com indivíduos sem histórico oncológico, como irmãos ou a população em geral, e isso gera comprometimentos psicossociais que afetam diversos aspectos da vida. Esses índices podem, em parte, ser atribuídos ao alto risco de recidiva do câncer e ao surgimento de neoplasias secundárias.

É essencial desenvolver intervenções específicas para sobreviventes de câncer infantil, visando evitar ou tratar problemas que possam surgir a longo prazo, sejam de natureza física, psicológica ou social, e restaurar a qualidade de vida. A avaliação e o acompanhamento psicológico desde o início do tratamento podem ser fundamentais para identificar dificuldades e estratégias de enfrentamento em cada criança, contribuindo para a prevenção. Além disso, o elevado índice de TEPT entre os pais e sua associação com o TEPT nos

sobreviventes, requer um enfoque também na família. A colaboração interdisciplinar é extremamente importante, assim como a necessidade de mais pesquisas e programas voltados à prevenção e ao tratamento.

A incerteza que envolve o diagnóstico e o tratamento do câncer gera uma pressão psicológica considerável em famílias e pacientes. Um estudo de TESTON et al. (2018) revela que o estigma associado à doença e a possibilidade de isolamento social afetam negativamente a autoestima e as relações interpessoais de crianças e adolescentes em tratamento oncológico. Além disso, as interrupções na educação devido a hospitalizações frequentes intensificam o impacto psicossocial, sublinhando a necessidade de estratégias adaptativas eficazes.

Ignorar a saúde mental durante o tratamento oncológico infantil pode levar a consequências duradouras. Pesquisas indicam que os sobreviventes de câncer na infância têm uma tendência maior a enfrentar problemas emocionais na vida adulta. Assim, intervenções psicossociais e apoio emocional são fundamentais não apenas durante o tratamento, mas também em sua continuidade. A criação de programas de suporte psicológico, voltados tanto para os pacientes quanto para suas famílias, se torna uma necessidade premente nesse cenário.

Os profissionais de saúde desempenham um papel crucial na redução dos impactos psicológicos do tratamento oncológico. A promoção de abordagens centradas no paciente, que incluam não apenas a dimensão médica, mas também o suporte emocional e psicológico, é essencial. Estratégias multidisciplinares, como a terapia cognitivo-comportamental adaptada à faixa etária, têm se mostrado eficazes na gestão de sintomas de ansiedade e depressão em crianças e adolescentes submetidos a tratamento oncológico.

Portanto, a jornada de tratamento oncológico na infância e adolescência requer uma abordagem que priorize não apenas a erradicação do câncer, mas também o cuidado integral da saúde mental. A implementação de intervenções precoces, programas de apoio psicológico e uma atenção especial à qualidade de vida durante e após o tratamento são fundamentais para garantir um futuro emocionalmente saudável para crianças e jovens que enfrentam essa adversidade.

Uma forma de entender os possíveis efeitos da experiência do câncer na infância é investigar as crenças individuais sobre essa vivência. O Modelo de Autorregulação do Senso Comum (MSC) é uma ferramenta que ajuda a compreender como as percepções subjetivas sobre a doença impactam a saúde dos indivíduos. Segundo esse modelo, as pessoas organizam seus pensamentos sobre uma doença ou a ameaça dela por meio de esquemas mentais desenvolvidos ao longo da vida. Diante de uma ameaça à saúde, o indivíduo utiliza esses esquemas para identificar e avaliar suas chances de cura e quais comportamentos adotar para lidar com a situação. O MSC é composto por nove dimensões: 1. identidade (sintomas); 2. duração cíclica; 3. duração crônica/aguda; 4. causas (o que a pessoa acredita ser a causa da doença); 5. consequências (reais e imaginárias); 6. controle pessoal (o que o indivíduo pode fazer para ajudar na cura ou controle da doença); 7. controle do tratamento (grau de crença no tratamento); 8. coerência da doença (nível de compreensão sobre a doença); 9. representação emocional (impacto emocional da doença).

As crenças culturais sobre o câncer, juntamente com as experiências pessoais, desempenham um papel crucial na forma como a doença é percebida e enfrentada. No contexto do câncer infantil, o impacto da doença afeta significativamente os familiares, especialmente as mães, que são fundamentais no cuidado durante o tratamento e podem sofrer com a saúde mental afetada. É comum que, após o término do tratamento, tanto os sobreviventes quanto seus familiares vivenciem sentimentos ambivalentes, misturando a alegria pela superação com o medo de uma possível recidiva.

Tabela 1 - Sintomatologia atribuída ao câncer infantil pelas mães e pelos sobreviventes – Estado de São Paulo, 2018

Causas	Sobreviventes (N = 27)		Mães (N = 49)		x <sup>2</sup>
	F	%	F	%	
Alterações nas defesas do organismo	21	77,8	30	81,6	0,163
Estresse ou preocupação	7	33,3	21	42,8	0,661
Tipo de alimentação	6	22,6	29	59,2	9,572*
Hereditariedade	10	37	27	55,1	2,274
Mau estado emocional	8	29,6	21	42,8	1,291
Um micróbio ou vírus	4	14,8	20	40,8	5,447*
Destino ou má sorte	9	33,3	16	32,6	0,004
Excesso de peso	2	7,4	10	20,4	2,213
Problemas na gravidez	3	11,1	10	20,4	1,061
Acidente	5	18,5	9	18,3	0,000
Personalidade	3	11,1	8	16,3	0,383
Comportamento	1	3,7	7	14,3	2,718

FONTE:

<<https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/download/10735/725>

1>

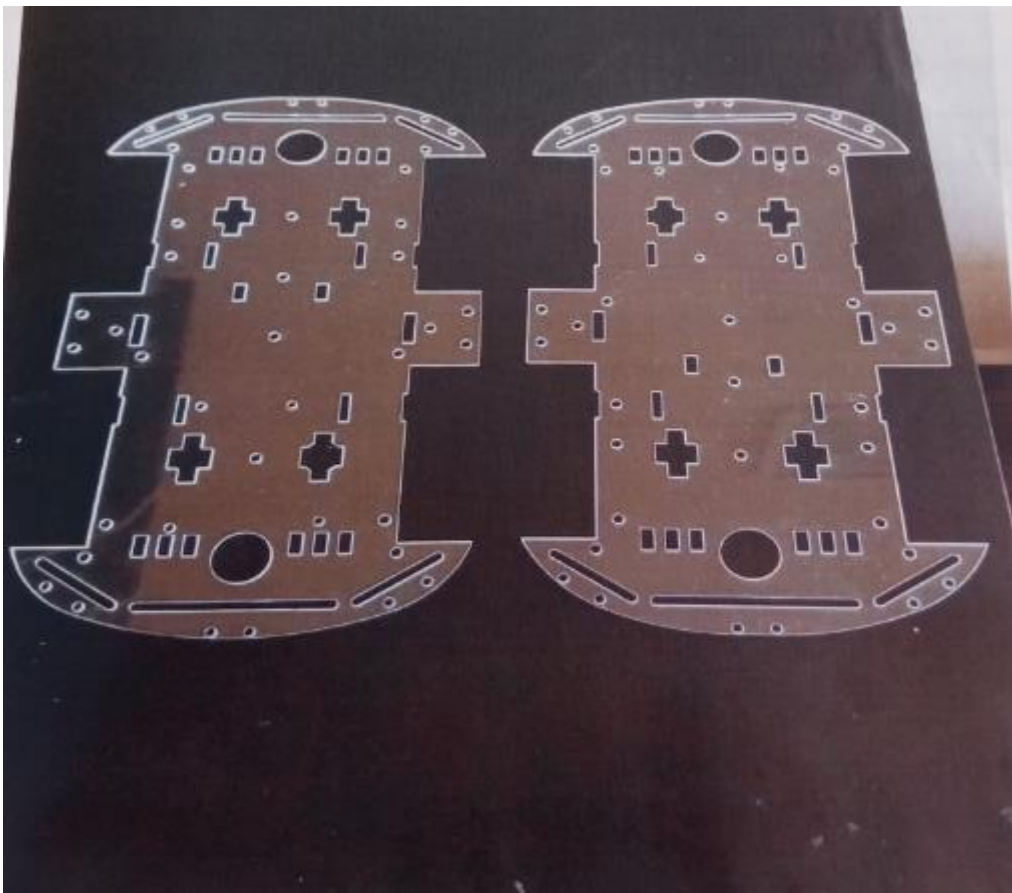
No que diz respeito à sintomatologia relacionada ao câncer infantil (dimensão identidade), os principais sintomas relatados por mães e sobreviventes foram semelhantes. Através da análise com o teste qui-quadrado, foram identificadas diferenças significativas entre os grupos em relação aos sintomas de dor de garganta e dor de cabeça, sendo que as mães relataram esses sintomas com maior frequência do que os sobreviventes. Para os outros sintomas, não foram encontradas diferenças significativas. Os principais sintomas atribuídos ao câncer infantil incluíram fadiga, fraqueza, dores e perda de peso, conforme apresentado na tabela.



## 2.1 Metodologia

Foi utilizada a metodologia de engenharia, sendo dividida em duas partes: estrutura mecânica e programação e foi feito começando pela estrutura como base dois ou três chassis de acrílicos que foram cortados pela máquina de corte a laser através do arquivo que foi gerado como referência de acordo com as pesquisas feitas pela equipe

Figura 1 – Chassis de acrílico



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Após isso foi pensado pela equipe encapar o chassi para dar uma cor ao projeto.

Figura 2 – Chassis encapados



FONTE: PRÓPRIA, 2024

E logo em seguida acoplando as estruturas juntas em 4 rodas com suportes, porcas e parafusos, assim formando o que seria um carrinho comum.

Figura 3 - Construção do protótipo



FONTE: PRÓPRIA, 2024

E a seguir será falado sobre os componentes que foram usados e para que eles servirão.

Esp 32: é um microcontrolador de baixo custo e consumo de energia. Ele oferece conectividade Wi-Fi e Bluetooth integradas.

Servo motor: As funções dele no projeto é fazer com que seja possível mover a câmera.

Motor DC 3-6V com Caixa de Redução: é principalmente utilizado na construção de robôs seguidores de linha e controlados por smartphone e como dito antes estará na parte inferior do carrinho junto com o servo motor.

Câmera FPV e receptor: para fazer com que seja possível a criança ver como se estivesse dentro do carrinho e que ficará posicionado em cima do carrinho na frente justamente para dar essa percepção às crianças.

Alto-falante: será posicionado na parte superior ou na parte interna do carrinho.

Painel solar: a função que está placa executará será a de carregamento das baterias de lítio utilizando a energia do sol que é captada pela mesma.

Baterias de lítio: ficarão 2 ou 3 baterias em séries

Diodo 1N5819: tem como função neste circuito prevenir que um painel solar tente “alimentar” / suprir energia elétrica para outro ao invés de suprir energia elétrica para o módulo carregador de baterias.

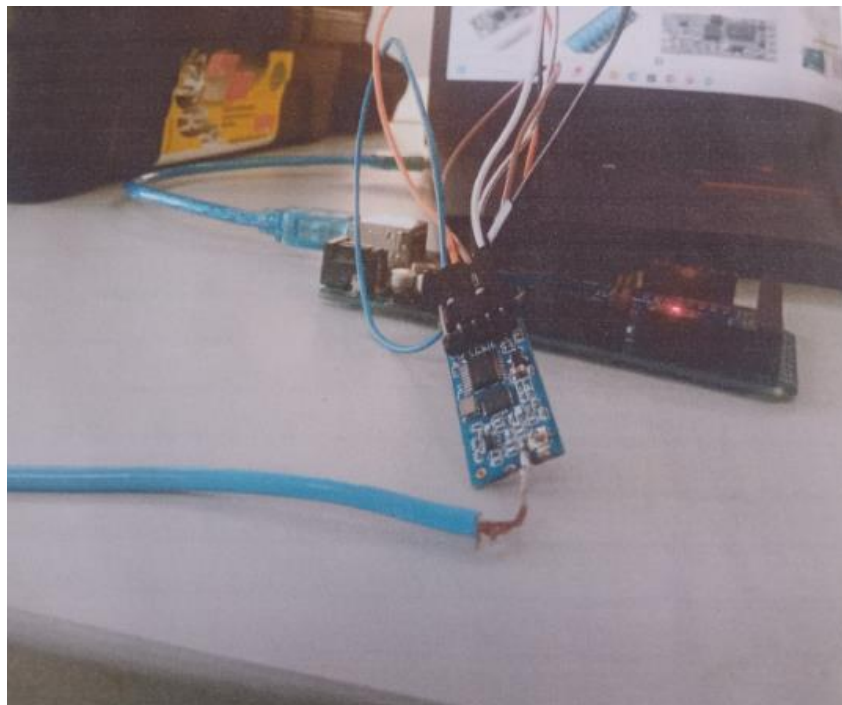
Este pequeno circuito será inserido na parte superior do protótipo ficando posicionado de forma inclinada para que possa ser capturado uma maior quantidade de energia solar possível para que seja transformado em energia elétrica para as baterias.

Estes foram os componentes que foram usados, mas durante o processo foi pensado em usar outros componentes que serão mostrados a seguir:

Foi pensado primeiramente como ideia para o controle do carrinho que fosse feito quase que totalmente do zero sendo como microcontrolador o esp32, o meio de comunicação do controle para carrinho seria o módulo de rádio frequência HC-12 tem o objetivo de enviar e receber dados do esp32 ou microcontrolador

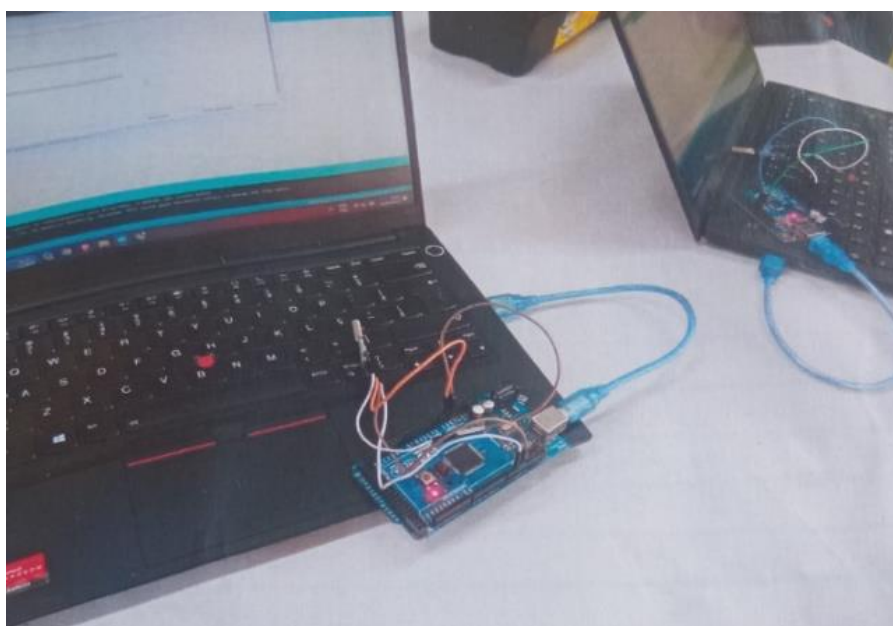
que estiver sendo usado, essa comunicação é feita através da rede sem fio, rede Wireless. Estes foram os primeiros testes.

Figura 4 – Testes do módulo HC-12



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 5 - Testes do módulo HC-12



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Nesta etapa, um controle foi desmontado para aproveitar a carcaça e verificar se alguma de suas peças poderia ser útil no projeto.

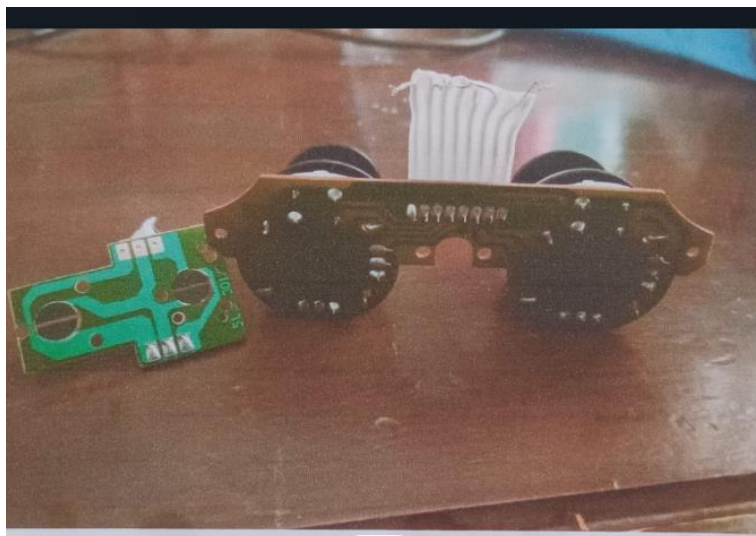
Figura 6 - Análise do controle



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Foi observado que poderia ser usado algumas placas deste controle que seria os joysticks e os gatilhos

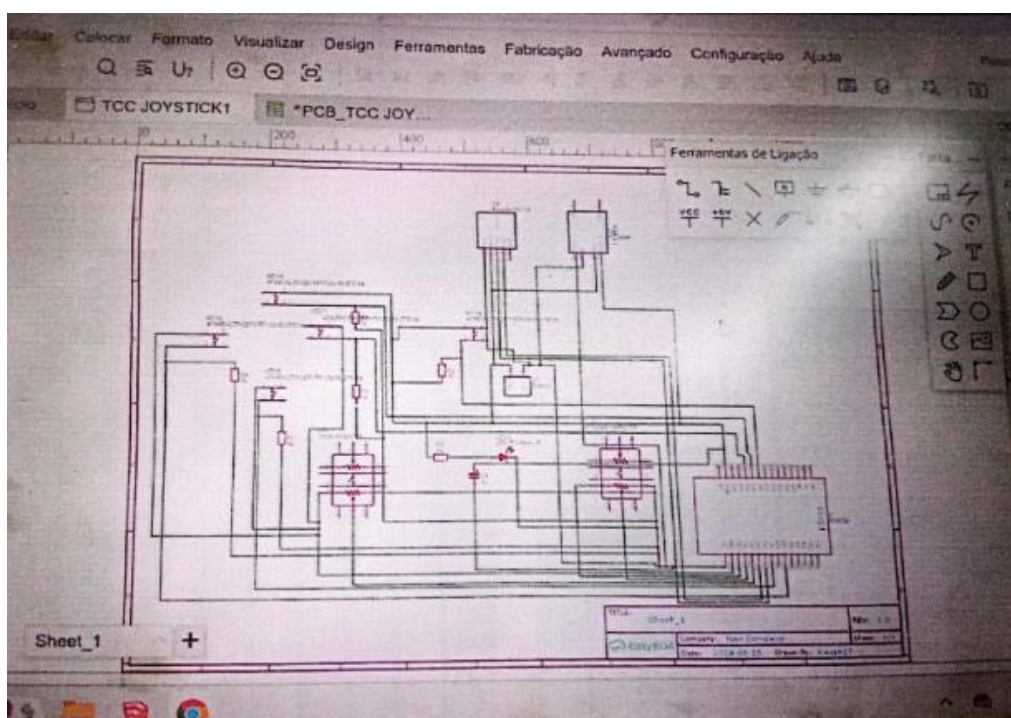
Figura 7 – Placas do joystick e do gatilho



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Seguindo com o processo de construção do controle, foi decidido fazer uma placa de circuito impresso no programa EasyEDA para usar os componentes que foram citados anteriormente e em conjunto com o módulo de carregamento de baterias que é o TP4056, a bateria para a alimentação, um led com o objetivo de ser usado para alertar quando a bateria estivesse descarregando, capacitor, resistores e conectores. Este é o esquemático do circuito.

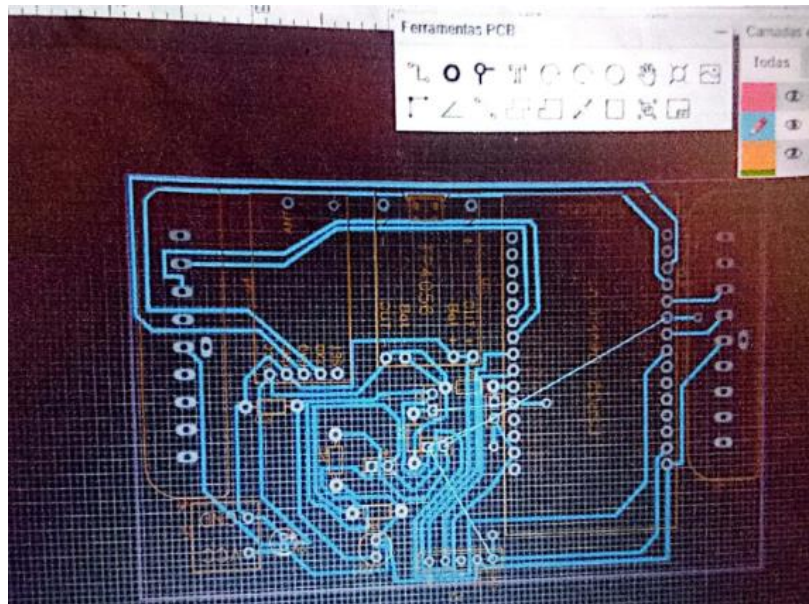
Figura 8 – Circuito esquemático



FONTE: PRÓPRIA, 2024

A seguir foi passado para o formato PCB e nesta etapa foi feito com atenção para que coubessem todos os componentes numa placa pequena e que todos as trilhas fossem conectadas corretamente.

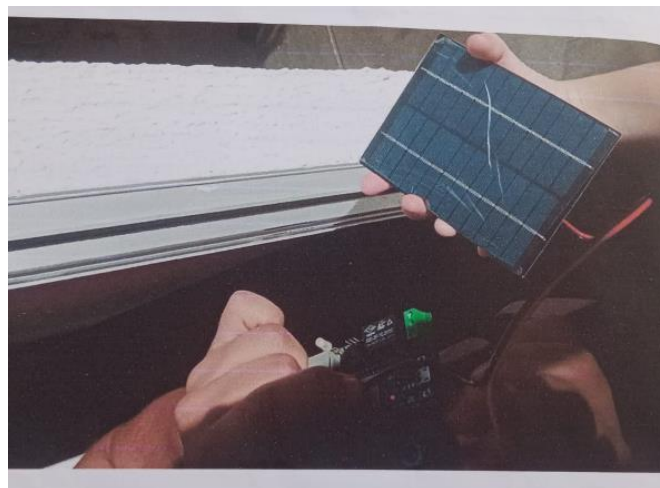
Figura 9 – Circuito em formato PCB



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Foi feito alguns testes para analisar se os materiais e componentes que foram comprados estavam tudo certo e estava tudo como esperado. Estes foram os testes do painel solar e da câmera FPV.

Figura 10 – Teste do painel solar



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 11 – Teste da câmera FPV



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Uma alternativa considerada no início do projeto foi a utilização de servomotores para elevar o carrinho, funcionando como um elevador, com comandos para subir e descer. No entanto, essa abordagem foi descartada, pois os motores não apresentaram a estabilidade necessária para garantir o funcionamento adequado.

Figura 12 – Montagem com servo motor

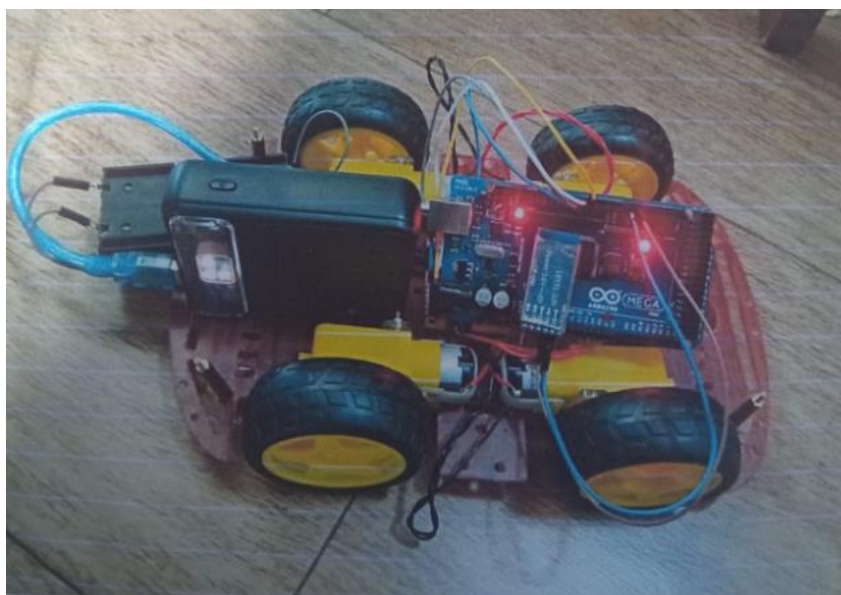


FONTE: PRÓPRIA, 2024



Foram realizados novos testes com o carrinho para garantir que tudo estivesse funcionando corretamente. Como o controle ainda não estava pronto, foi desenvolvido um código para controlá-lo via Bluetooth, utilizando o módulo HC-05. Essa configuração permite a comunicação com o Arduino, que atua como microcontrolador. E realmente estava tudo certo.

Figura 13 – Teste dos motores



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Continuando a montagem da placa do controle, foram realizadas algumas alterações nas trilhas, ilhas e na posição de alguns conectores. Após essas modificações, a impressão foi feita em papel específico para transferência, conhecido como papel couchê. Em seguida, essa impressão foi transferida para a placa de fenolite utilizando um ferro de passar.

Figura 14 - Transferência da impressão



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Após passar o ferro de forma repetida, foi necessário mergulhar a placa em água para facilitar a remoção do papel, utilizando uma esponja e os dedos delicadamente para garantir que tudo ocorresse bem. Em seguida, fita isolante foi aplicada nas áreas da placa que não seriam utilizadas, a fim de facilitar o processo de corrosão. O procedimento começou com os seguintes passos:

- 10 a 12 mililitros de água oxigenada
- 200 mililitros de água oxigenada(mistura)
- 1 mililitro de ácido

Esses ingredientes foram misturados para iniciar a corrosão da placa.

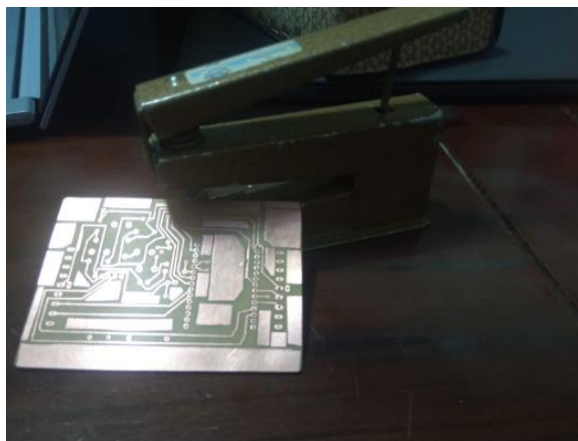
Figura 15 - Corrosão da placa



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Em seguida, a placa foi mergulhada em cal hidratada para remover as impurezas deixadas pelo ácido. Após esse processo, foram feitas perfurações nas áreas das ilhas, permitindo a soldagem dos componentes usando o perfurador de placa.

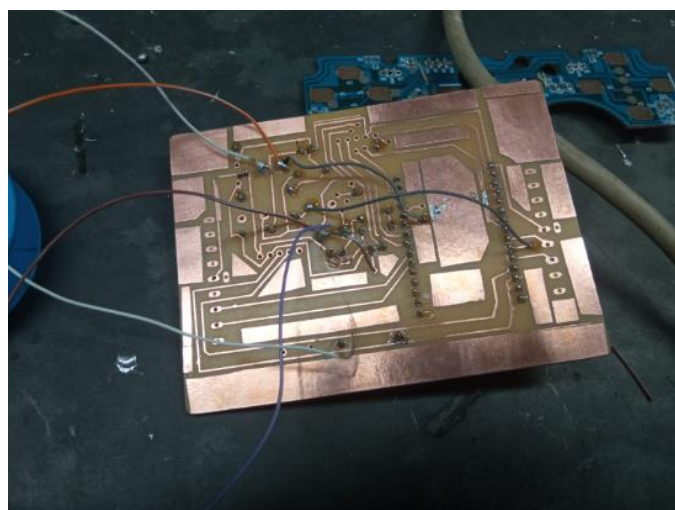
Figura 16 – Placa perfurada



FONTE: PRÓPRIA, 2024

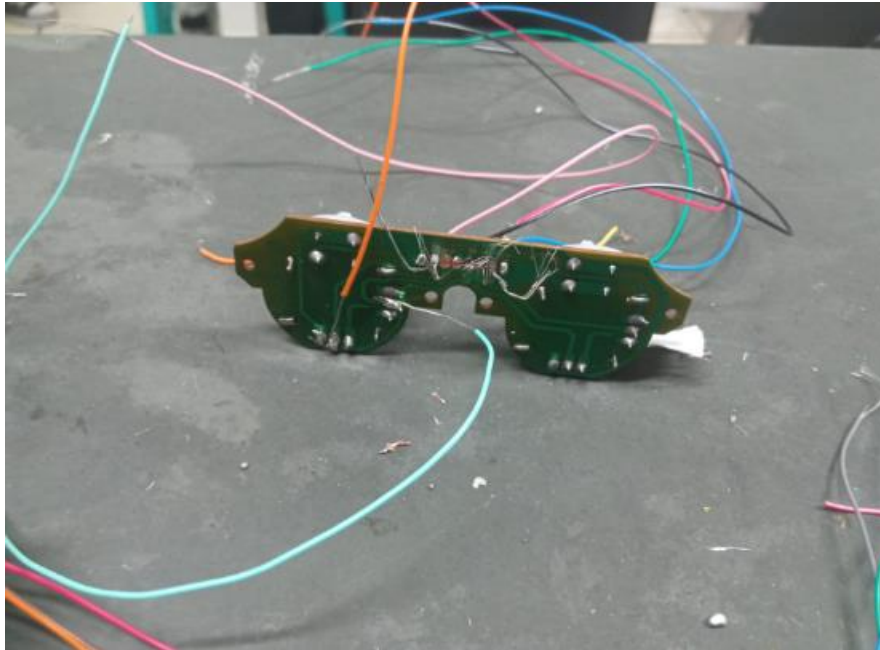
Durante o processo de soldagem, os conectores foram inicialmente soldados aos jumpers e, em seguida, fixados na placa reutilizada mencionada anteriormente. Além disso, foram soldados outros componentes, como o ESP32 e outros elementos necessários para o funcionamento do circuito.

Figura 17 – Solda dos componentes



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 18 – Solda dos conectores



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 19 – Solda dos conectores

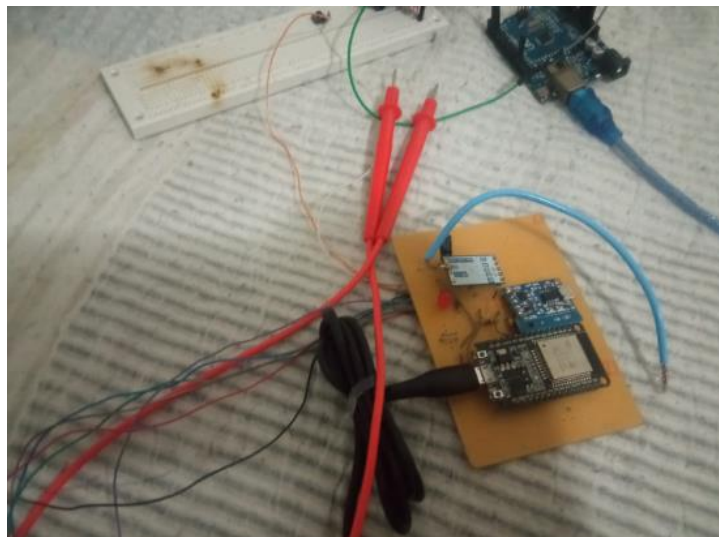


FONTE: PRÓPRIA, 2024

Após essa etapa, iniciaram-se os testes da placa para identificar possíveis falhas. Foram realizados diversos testes, tanto com um multímetro quanto com

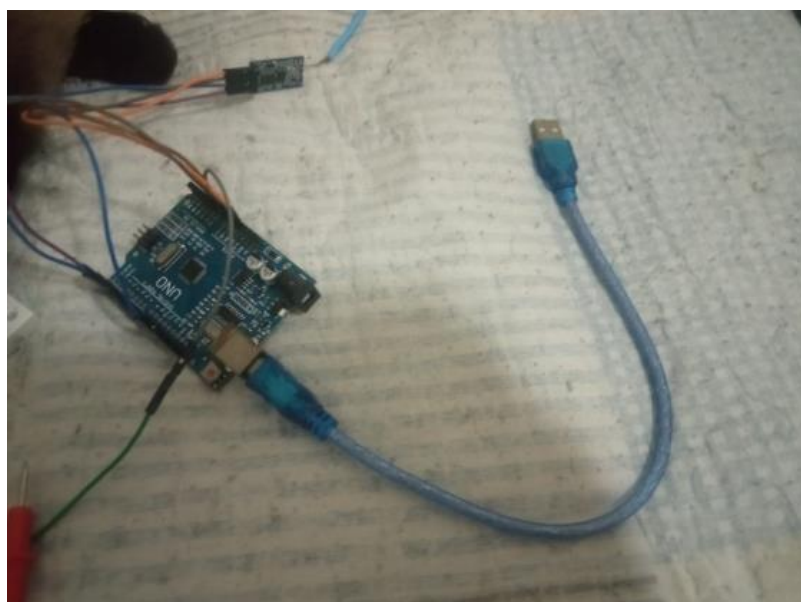
programação, para detectar onde estavam os problemas e assegurar que tudo funcionasse corretamente.

Figura 20 – Testes de funcionamento da placa



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 21 - Testes de funcionamento da placa



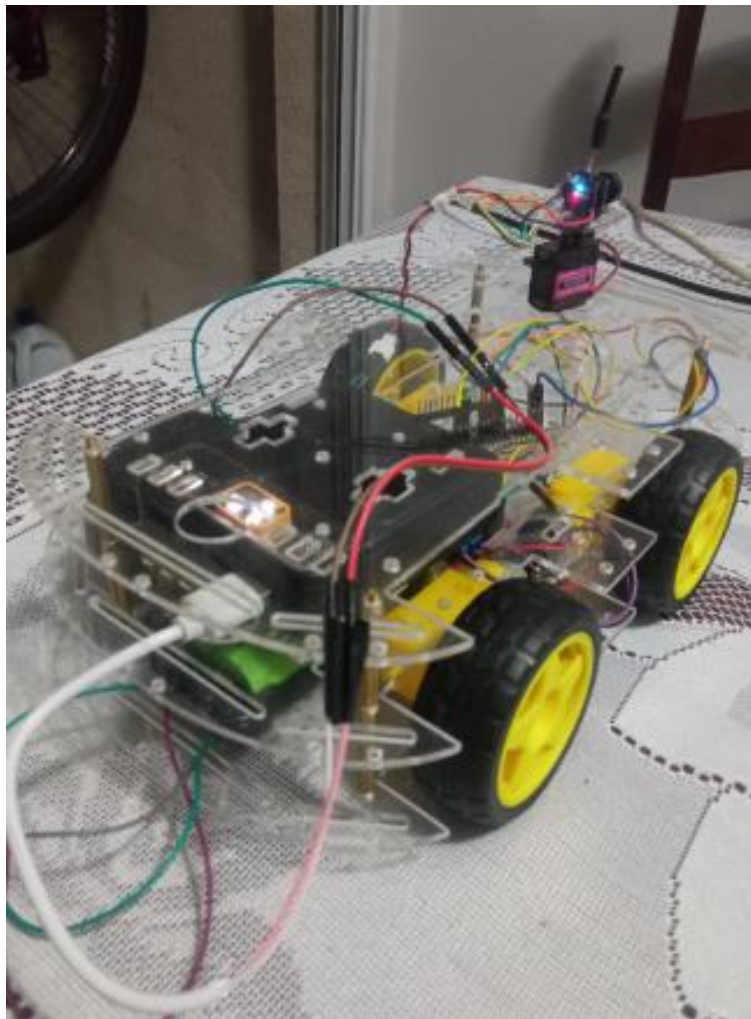
FONTE: PRÓPRIA, 2024

Após um longo período de investigação, a equipe identificou que os módulos HC-12 não estavam transmitindo informações em nenhum dos dois casos. No entanto, não foi possível determinar a causa exata desse problema. Diante disso,

a equipe consultou o orientador do projeto, que sugeriu utilizar um controle de PS3 pronto, recomendando que a programação fosse feita diretamente nele, mas ainda assim mantendo o esp32 como microcontrolador do projeto.

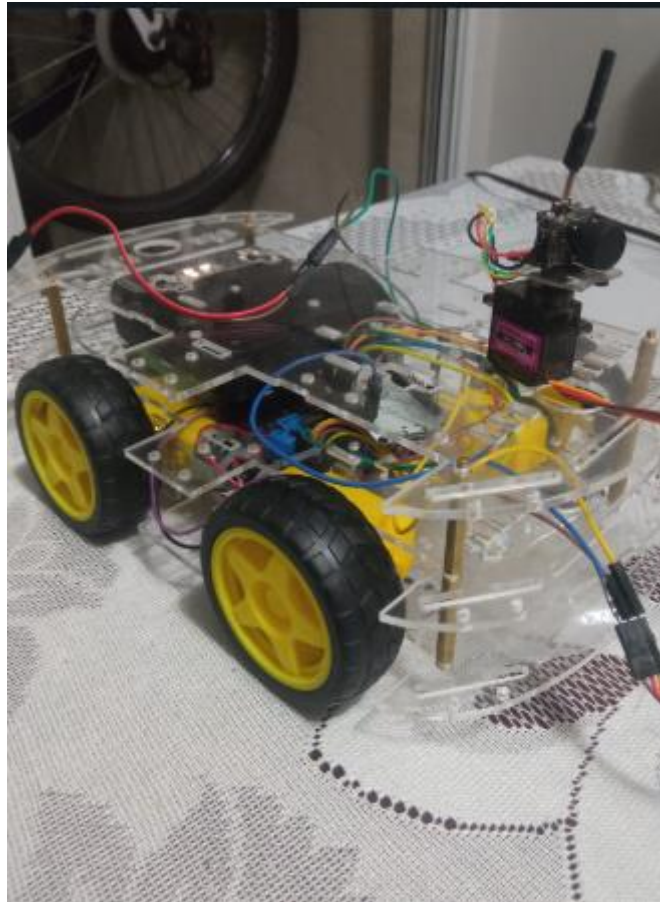
Enquanto seria aguardado a implementação da nova abordagem, a equipe precisou reconstruir o carrinho, pois alguns chassis estavam danificados. Devido à falta de tempo, foi optado por utilizar novos chassis, que, no entanto, não foram encapados.

Figura 22 – Protótipo do carrinho



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Figura 23 – Protótipo do carrinho



FONTE: PRÓPRIA, 2024

Por fim, foram adicionadas as partes restantes ao protótipo do carrinho, incluindo a placa solar, o alto-falante, LEDs e outros componentes adicionais. Após essa etapa, a equipe finalizou a programação do controle, que agora funciona perfeitamente, permitindo o controle total do carrinho.

## **CONCLUSÃO**

A equipe adquiriu valiosos conhecimentos durante o projeto, tanto na parte teórica quanto na prática. Os aprendizados foram significativos, contribuindo para o desenvolvimento profissional e técnico de cada membro. Apesar dos vários erros cometidos ao longo do caminho, cada um deles teve sua importância, pois foram esses desafios que tornaram o aprendizado concreto e tornaram o processo verdadeiramente gratificante.

Enfim, foi possível realizar o projeto quase que por completo do que foi planejado, mas foi extremamente valioso ter adquirido a experiência de observar as diferenças das coisas como elas são no começo de um projeto em relação às expectativas e durante o processo, ou seja, a realidade e isto promoveu um amadurecimento significativo aos integrantes da equipe. Entretanto, a ideia que no começo era apenas imaginação de que o projeto realmente faria com que a criança que estaria internada no hospital com câncer se envolvesse realmente com o carrinho brincando e tornando o processo do tratamento mais agradável para ela é agora realidade.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, Elisa Kern De *et al.* Transtorno de estresse pós-traumático em sobreviventes de câncer infantil: uma revisão sistemática. **Mudanças - Psicologia da Saúde**, [s. l.], v. 21, ed. 1, p. 9-21, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Elisa-Kern-De-Castro/publication/276226233\\_Transtorno\\_de\\_Estresse\\_Pos-Traumatico\\_em\\_Sobreviventes\\_de\\_Cancer\\_Infantil\\_Uma\\_Revisao\\_Sistemica/links/5609e29008ae840a08d51f34/Transtorno-de-Estresse-Pos-Traumatico-em-Sobreviventes-de-Cancer-Infantil-Uma-Revisao-Sistemica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elisa-Kern-De-Castro/publication/276226233_Transtorno_de_Estresse_Pos-Traumatico_em_Sobreviventes_de_Cancer_Infantil_Uma_Revisao_Sistemica/links/5609e29008ae840a08d51f34/Transtorno-de-Estresse-Pos-Traumatico-em-Sobreviventes-de-Cancer-Infantil-Uma-Revisao-Sistemica.pdf). Acesso em: 18 nov. 2024.

CASTRO, Elisa Kern de; PELOSO, Franciele Cristiane; VITAL, Luísa; ARMILIATO, Maria Júlia. Crenças sobre o câncer infantil: percepção de sobreviventes e mães. **Revista Psicologia: Teoria e Prática**, São Leopoldo, v. 20, n. 2, p. 293-308, 5 out. 2018. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/ptp/article/download/10735/7251>. Acesso em: 18 nov. 2024.

CORBO, Letícia Noelle; FENDRICH, Lorena; BADAGNAN, Heloisa França; GALERA, Sueli Aparecida Frari. O impacto do câncer na saúde mental: uma revisão da literatura brasileira em enfermagem. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 179-187, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/327989137.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2024.

OCORRÊNCIA DE TRANSTORNO MENTAL COMUM (TMC) EM CUIDADORES DE CRIANÇAS SUBMETIDAS AO TRATAMENTO QUIMIOTERÁPICO. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Enfermagem) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, [S. l.], 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/7612/JH%C3%89SSICA+RAWANE+ARA%C3%9AJO+DE+MEDEIROS+->

+TCC+BACHARELADO+EM+ENFERMAGEM+CES+2016.pdf?sequence=3.

Acesso em: 18 nov. 2024.

SETEMBRO Dourado busca conscientizar sociedade sobre o câncer infantojuvenil. [S. l.]: Gerson Nichollas, 20 set. 2021. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=427985>. Acesso em: 2 out. 2024.

SILVA, Gisele Souza da *et al.* O impacto do tratamento oncológico na saúde mental infantojuvenil, uma visão geral. **Contribuciones a las ciencias sociales**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 12, p. 32537-32551, 21 dez. 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/download/3468/2507>. Acesso em: 18 nov. 2024.