

Relatório Técnico Final

Contrato DEMEI / Termo de Fomento 48/2018

Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II

Organizado por Prof. Dr. Maurício de Campos

Versão Final

Ijuí, RS, Julho de 2022

Identificação

Título: Relatório Técnico Final: Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II

Contrato DEMEI / Termo de Fomento 48/2018

Coordenador: Prof. Dr. Maurício de Campos

Gerente: Eng. Tafarel Franco Milke.

Data: Julho de 2022

Local: Ijuí, RS

Versão: Final

Revisões

Data	Alterações / Comentário	Revisor
2022.02.13	Criação do documento.	Maurício de Campos
2022.03.22	Correção de Grafia.	Maurício de Campos
2022.07.12	Revisão do Texto.	Paulo Sérgio Sausen
2022.07.12	Conclusão do Documento.	Maurício de Campos

UNIJUI- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle

Equipe do Projeto

Coordenador

Prof. Dr. Maurício de Campos

Gerente (DEMEI)

Eng. MSc. Tafarel Franco Milke.

Pesquisadores

Prof. Dra. Airam Tereza Zago Romcy Sausen

Prof. Dr. Paulo Sérgio Sausen

Prof. Dr. Tarcísio Dorn de Oliveira

Auxiliares Técnicos

Eng. Maurício Gasparin

Bolsistas IC - Graduação

Ana Caroline Mainardi

Bruno Muraro Perondi

Cristina Schoefer Dessbesell

Cristina Trentini

Douglas Flores Copetti

Gabriel Thome da Cruz Schirmer

Gustavo Eckhardt

Gustavo Teixeira Machado

João Pedro Zambiasi De Oliveira

João Victor Pezzetta Roncata

Leonardo Luan Moreira Serpa Sá

Lorenzo Ratzlaff Hermann

Luiz Roberto Contri Hanke

Rodrigo Oliveira Salvati

Stéfani De Freitas Jardim

Alexandre Martel

Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II / . – : Ijuí,
Julho de 2022.

392 p. : il. (algumas color.) ; 29,7 cm.

Relatório Técnico Final – GAIC - GRUPO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE,
Julho de 2022.
Versão final.

ISSN: NA

1. Relatório Técnico 2. 3. 4. 5. 6. Tecnologia da Informação

CDD 48/2018

Sumário

Sumário	6
Lista de ilustrações	11
Lista de tabelas	15
INTRODUÇÃO	18
 I	
INÍCIO DO PROJETO	29
1	
ENCAMINHAMENTOS INICIAIS	30
1.1	
Considerações Iniciais	30
1.2	
Primeiros Encaminhamentos	30
1.3	
Editais de Seleção de Bolsistas	31
1.4	
Parcerias	32
1.5	
Reuniões Técnicas	33
1.6	
Seleção dos Bolsistas	34
1.7	
Primeiras Reuniões e Encaminhamentos Iniciais	35
1.8	
Considerações finais do capítulo	35
2	
PALESTRAS NAS ESCOLAS	37
2.1	
Considerações Iniciais	37
2.2	
Encaminhamentos Iniciais	38
2.3	
Primeira Palestra	40
2.4	
Ciência para todos - Techday	42
2.5	
Público do TechDay	44
2.6	
Palestras Online	46
2.7	
Considerações Finais	51
3	
DESENVOLVIMENTO DA MAQUETE DA CASINHA.	52
3.1	
Considerações Iniciais	52
3.2	
Definições Iniciais da Maquete da Casinha.	52
3.3	
Escolha dos Microcontroladores	56
3.3.1	
Microcontroladores PIC	56
3.3.2	
Microcontroladores ARM	57
3.3.3	
Definição sobre os Microcontroladores	58

3.3.4	As Novas Definições da Maquete	58
3.3.5	Ambientes	58
3.4	Circuitos de Controle da Maquete	59
3.5	Controle Remoto	62
3.6	Considerações Finais	66
4	AS HISTÓRIAS DO PROJETO	67
4.1	Considerações Iniciais	67
4.2	As Histórias do Projeto	67
4.2.1	História do Pluguinho	67
4.2.2	Demais Histórias Desenvolvidas	68
4.2.2.1	Salvando o robô	68
4.2.2.2	Energia para todos	68
4.2.2.3	Flora Consciente	69
4.2.2.4	Idéias para uma História Infantil	70
4.2.2.5	A Histórias de Jonas	70
4.3	Contação de Histórias (O desenvolvimento do Robô)	72
4.3.1	O Primeiro Robô	72
4.4	O Novo Robô	73
4.5	Considerações Finais	78
5	O JOGO EM DESENVOLVIMENTO	79
5.1	Considerações Iniciais	79
5.2	Desenvolvimento Inicial	79
5.3	Desenvolvimento Gráfico	82
5.4	Fluxograma Inicial do Jogo	83
5.5	Namming e identidade visual	84
5.6	Pluguinho o Sensei	84
5.7	O Vilão	88
5.8	O Personagem Principal do Jogo - O Herói	89
5.9	Demais Elementos Gráficos e Telas	90
5.10	Dicas do Pluguinho	93
5.10.1	Dicas de Interação com Equipamentos	93
5.10.1.1	Iluminação	93
5.10.1.2	StandBy	93
5.10.1.3	Refrigerador	94
5.10.1.4	Carregadores Eletrônicos	94
5.10.1.5	Ar Condicionado	94
5.10.1.6	Ferro de Passar	94

5.10.1.7	Chuveiro Elétrico	94
5.10.2	Você Sabia?	95
5.11	Alfarrábio	95
5.12	Primeira Versão	98
5.13	Registro de Software	110
5.14	Considerações Finais	111
6	O CANAL CONSCIENTIZAÇÃO	112
6.1	Considerações Iniciais	112
6.2	Sobre as Diretivas Iniciais	112
6.3	Vinhetas de Entrada e Conclusão dos Vídeos do Canal	114
6.4	O Lançamento do Canal ConscientizAÇÃO	117
6.5	Canais de Divulgação.	119
6.6	Considerações Finais	124
7	O CAMPEONATO DE SUPERLUX	125
7.1	Considerações Iniciais	125
7.2	O Lançamento	126
7.3	Divulgação	130
7.4	Incentivo a Ações de Eficientização a partir do Campeonato	132
7.5	Prêmios	133
7.5.1	Premiação	136
7.6	Considerações Finais	145
8	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE	146
8.1	Considerações Iniciais	146
8.2	O Município de Ijuí	146
8.3	DEMEI - Departamento Municipal de Energia de Ijuí	147
8.4	Resultados	147
8.5	Considerações Finais	151
9	CONCLUSÕES DO RELATÓRIO	153
9.1	Contribuições Científicas do Trabalho	155
9.1.1	Capítulos de livros publicados	155
9.1.2	Trabalhos completos publicados em anais de congressos	155
	REFERÊNCIAS	157

APÊNDICE A – APRESENTAÇÃO DO ANDAMENTO DO PROJETO NO INÍCIO DE 2021 PARA OS MEMBROS DO CONSELHO DE CONSUMIDORES E PARA O DEMAIS	159
APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO DO PALESTRAS NAS ESCOLAS	172
APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO DAS PALESTRAS NAS ESCOLAS DO PROJETO VERSÃO 2021	210
APÊNDICE D – CÓDIGO DE PROGRAMAÇÃO DO MICROCONTROLADOR DO MÓDULO MESTRE DA MAQUETE DA CASINHA	275
APÊNDICE E – ELEMENTOS GRÁFICOS DO PERSONAGEM PRINCIPAL DO JOGO	278
APÊNDICE F – ELEMENTOS GRÁFICOS DOS CENÁRIOS E EQUIPAMENTOS APRESENTADOS NO JOGO	284
APÊNDICE G – REGULAMENTO GERAL DO CAMPEONATO DO JOGO SUPERLUX	300
APÊNDICE H – SLIDES DA APRESENTAÇÃO DO CAMPEONATO DO JOGO SUPERLUX, PARA AUTORIDADES, DIRETORES, PROFESSORES E ESTUDANTES.	310
ANEXO A – LIVRO: RESULTADOS DAS PESQUISAS E INOVAÇÕES NA ÁREA DAS ENGENHARIAS. CAPÍTULO: PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE	338
ANEXO B – NOTÍCIA VEICULADA NO COMUNICADO DA UNIJUÍ	349
ANEXO C – NOTÍCIA VEICULADA NA RÁDIO PROGRESSO DE IJUÍ	354

ANEXO D – BARREIRAS NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS. SALÃO DO CONHECIMENTO 2020	359
ANEXO E – A INCLUSÃO SOCIAL ATRAVÉS DE DESIGN ERGONÔMICO DE JOGO MOBILE COM DIFERENCIAL PARA CRIANÇAS DALTÔNICAS. XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA - ABERGO 2020	366
ANEXO F – APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE ÁUDIO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE SWITCH PARA FALAS PRÉ-ESTABELECIDAS E COMUNICAÇÃO VIA RÁDIO EM UM ROBÔ INTERATIVO. SALÃO DO CONHECIMENTO 2020	374
ANEXO G – PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE. SALÃO DO CONHECIMENTO 2019	381
ANEXO H – CONSCIENTIZAÇÃO DO USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA A PARTIR DE UM PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. SALÃO DO CONHECIMENTO 2019	388

Lista de ilustrações

Figura 1 – Slides 1 e 2 da apresentação no Seminário de Extensão da UNI- JUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36º Coor- denadoria de Educação.	38
Figura 2 – Slides 3 e 4 da apresentação no Seminário de Extensão da UNI- JUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36º Coor- denadoria de Educação.	38
Figura 3 – Slides 5 e 6 da apresentação no Seminário de Extensão da UNI- JUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36º Coor- denadoria de Educação.	39
Figura 4 – Slides 7 e 8 da apresentação Seminário de Extensão da UNIJUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36º Coordena- doria de Educação.	39
Figura 5 – Público presente no Seminário de Extensão da UNIJUÍ.	40
Figura 6 – Palestra para os estudantes da escola São Geraldo.	40
Figura 7 – Palestra Para os Estudantes da Escola São Geraldo.	41
Figura 8 – Palestra Para os Estudantes da Escola São Geraldo.	41
Figura 9 – Palestras nas escolas um registro da EFA.	42
Figura 10 – Cartaz do TechDay - Ciência para Todos.	43
Figura 11 – Destaque para o DEMA como apoiador do projeto no cartaz do TechDay - Ciência para Todos.	44
Figura 12 – Casinha em sua Primeira Versão Apresentada no TechDay.	45
Figura 13 – Protótipo de um analisador de fluxo luminoso, temperatura de cor e consumo de energia em lâmpadas.	46
Figura 14 – Palestra Online para a Escola 25 de Julho de Ijuí.	46
Figura 15 – Palestra Online para a Escola 25 de Julho de Ijuí.	47
Figura 16 – Comentário da Professora no Instagram após a Palestra.	47
Figura 17 – Palestra Online com o Ruizão Ijuí.	48
Figura 18 – Comentários em Redes Sociais Sobre as Palestras com o Ruizão Ijuí.	48
Figura 19 – Palestra Online com o CSCJ Ijuí.	49
Figura 20 – Comentários em Redes Sociais Sobre as Palestras com o CSCJ Ijuí.	49
Figura 21 – Palestra Online com o CEAP Ijuí.	50
Figura 22 – Palestra Online com o EFA Ijuí.	50
Figura 23 – Palestra Online com os Professores da EFA Ijuí.	51
Figura 24 – Definição da Estrutura Base da Casinha.	53

Figura 25 – Módulo Wireless 2,4GHz (NRF 2401).	55
Figura 26 – Piagem do NRF 2401- NORDIC.	56
Figura 27 – Estrutura Projetada da Maquete.	59
Figura 28 – Primeiro Protótipo do Circuito de Controle da Maquete.	59
Figura 29 – A Maquete já Parcialmente Funcional.	60
Figura 30 – Módulos Eletrônicos de Controle Wireless.	61
Figura 31 – Acabamento dos Módulos Eletrônicos.	61
Figura 32 – A função <i>Classes/avas</i> .	62
Figura 33 – Menu Principal da Interface Android.	63
Figura 34 – Menu para Acionamento das Cargas da Sala de Estar e do Escritório.	64
Figura 35 – Menu para Acionamento das Cargas da Cozinha e Lavanderia.	64
Figura 36 – Menu para Acionamento das Cargas dos Banheiros.	65
Figura 37 – Menu para Acionamento das Cargas dos Quartos	65
Figura 38 – Robô sendo desmontado para receber os novos circuitos de fala.	74
Figura 39 – Robô Frontal Design.	75
Figura 40 – Robô após as reestruturações.	76
Figura 41 – Robô Costas Design.	77
Figura 42 – Primeiro Protótipo do Sistema de movimentação e Interação com o Jogador	80
Figura 43 – Gerador de Mapas Horizontal	81
Figura 44 – Gerador de Mapas Vertical	81
Figura 45 – Fluxograma do jogo	83
Figura 46 – Logo e namming do jogo	84
Figura 47 – Ícone do jogo	84
Figura 48 – Pluguinho – o amiguinho elétrico	85
Figura 49 – Pluguinho – o amiguinho elétrico	85
Figura 50 – Grid Geométrico para Criação do Mascote	86
Figura 51 – O Vampirinho Renox	88
Figura 52 – O Vampirinho Renox - Versão Reduzida	89
Figura 53 – O Vampirinho Renox - Vistas Laterais	89
Figura 54 – Telas Para as Dicas do Pluguinho.	90
Figura 55 – Uma das Opções de Tela Para Iniciar o Jogo.	90
Figura 56 – Tela Para Carregar o Jogo.	91
Figura 57 – Tela Para Escolha do Usuário das Opções e Configurações de Jogo.	91
Figura 58 – Tela para Configuração de Novo Usuário.	91
Figura 59 – Tela Para a Interface de Ajuda (Help) do Jogo.	92
Figura 60 – Tela Para a Informações Gerais do Jogo.	92

Figura 61 – Tela Para a Edição do Avatar do Jogo.	92
Figura 62 – Tela de Início do Jogo.	93
Figura 63 – Alfarrábio Telas 1 e 2.	96
Figura 64 – Alfarrábio Telas 3 e 4.	96
Figura 65 – Alfarrábio Telas 5 e 6.	96
Figura 66 – Alfarrábio Telas 7 e 8.	96
Figura 67 – Alfarrábio Telas 9 e 10.	97
Figura 68 – Alfarrábio Telas 11 e 12.	97
Figura 69 – Alfarrábio Telas 13 e 14.	97
Figura 70 – Alfarrábio Telas 15 e 16.	97
Figura 71 – Alfarrábio Telas 17 e 18.	98
Figura 72 – Alfarrábio Telas 19 e 20.	98
Figura 73 – Alfarrábio Telas 21 e 22.	98
Figura 74 – Alfarrábio Telas 23 e 24.	98
Figura 75 – Fragmento do Código que Representa a Estrutura de Funcionamento do Jogo.	99
Figura 76 – Fragmento do Código do Controlador Geral do Jogo.	100
Figura 77 – Fragmento do Singleton do Jogo.	100
Figura 78 – Tela do Menu Principal "Sobre o Jogo".	101
Figura 79 – Fragmento do Código da Tela do Menu Principal.	101
Figura 80 – Fragmento do Código de Definição de Menus.	102
Figura 81 – Tela de Menu do Alfarrábio.	102
Figura 82 – Fragmento que Representa um Script que Ativa o Modo "Cache".	103
Figura 83 – Menu do Avatar.	103
Figura 84 – Fragmento do Código Utilizado no Menu do Avatar.	104
Figura 85 – Tela Apresentando Uma Fração do Mapa do Jogo.	104
Figura 86 – Fração do Código que Apresenta a Classe <i>GeradorMapa</i> .	105
Figura 87 – Tela de diálogo do Pluguinho no Mapa.	106
Figura 88 – Diálogo do Pluguinho com o Jogador.	106
Figura 89 – Fração do Código que Apresenta a estrutura do Formato JSON.	107
Figura 90 – Detalhe da Marcação no Formato de Luz de Alerta.	107
Figura 91 – Detalhe do Cenário Anterior após a Interação.	108
Figura 92 – Fragmento do Código para o Evento " <i>InterruptorFoiInteragido</i> ".	108
Figura 93 – Tela de Vitória.	109
Figura 94 – Tela de Derrota.	109
Figura 95 – Documento que Concede o Registro de Software pelo INPI.	110
Figura 96 – Foto do Perfil do Canal ConscientizAÇÃO.	113
Figura 97 – Banner do Canal ConscientizAÇÃO.	114

Figura 98 – Logo do Canal ConscientizAÇÃO.	114
Figura 99 – Tela dos Propositores e Executores do Projeto.	115
Figura 100–Sequência Quadro a Quadro da Animação da Introdução Co- mum a Todos os Vídeos.	115
Figura 101–Logos de Encerramento do Vídeo.	116
Figura 102–Logos Encerramento do Vídeo.	116
Figura 103–Sequência Quadro a Quadro da Animação da Conclusão Co- mum a Todos os Vídeos.	116
Figura 104–Tela Contextualizando e Explicando o Programa PEE ANEEL. . . .	117
Figura 105–Primeiros dois Vídeos Publicados no Canal ConscientizAÇÃO. . .	118
Figura 106–Estatísticas do Canal.	119
Figura 107–Primeiros Vídeos Curtos do Ficaadica.	119
Figura 108–Página Oficial do Projeto no Facebook.	120
Figura 109–Engajamento inicial no Facebook.	120
Figura 110–Engajamento por Período inicial no Facebook.	121
Figura 111–Estatísticas de Curtidas no Período Inicial no Facebook.	121
Figura 112–Exemplo de Postagem de Lançamento de um Vídeo no Facebook.	122
Figura 113–Estatísticas do LinkedIn.	122
Figura 114–Perfil dos Visitantes do LinkedIn.	123
Figura 115–Localização Declarada dos Visitantes do LinkedIn.	123
Figura 116–Convite, nas redes sociais, para o Lançamento do Campeonato de Superlux	125
Figura 117–Convite para o evento de Lançamento do Campeonato de Su- perlux	126
Figura 118–Divulgação para o evento de Lançamento do Campeonato de Superlux na redes Sociais da (a) 36a. CRE e (b) SMEd	127
Figura 119–Fotos do Evento de Lançamento do Campeonato de Superlux . .	127
Figura 120–Diretores e Autoridades no Evento de Lançamento do Campeo- nato de Superlux	128
Figura 121–Cartaz de Divulgação do Campeonato de Superlux	130
Figura 122–Exemplo dos lembretes nas Redes Sociais	131
Figura 123–Exemplo dos Lembretes para os Professores se inscreverem como Incentivadores no Campeonato de Superlux na redes So- ciais	131
Figura 124–Exemplos dos lembretes para os Estudantes se inscreverem no canal ConscientizAÇÃO	132
Figura 125–WEBSITE para inscrições no Campeonato de Superlux	133

Figura 126–Exemplo do WEBSite onde era anexadas a documentação exigida na inscrição.	134
Figura 127–Selo Escola Consciente.	135
Figura 128–Cerimônia de Entrega da Premiação do Campeonato de Superlux.136	
Figura 129–Fala da Professora Eveline Eberle Coordenadora da 36a CRE. . .	137
Figura 130–A Estudante Mariana Tafarel Recebendo o Prêmio de Primeiro Lugar no Campeonato de Superlux.	137
Figura 131–O Estudante Pedro Henrique Mânica recebendo o Prêmio de Segundo Lugar no Campeonato de Superlux.	138
Figura 132–A estudante Laura Beatriz da Silva (CEAP) recebendo o Prêmio do Sorteio pela Participação no Campeonato de Superlux. . . .	139
Figura 133–Profa. Rúbia Fabiana Dallabrida Herrmann recebendo seu prêmio.140	
Figura 134–Prêmio como Segunda Professora Destaque para Profa. Carla Cristina Jung dos Santos.	141
Figura 135–Prêmio Para Escola Destaque na Participação de Estudantes para o Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA). . . .	142
Figura 136–Diretor da Escola Estadual de Ensino Médio Otávio Caruso Brochado da Rocha recebendo o prêmio de segunda escola mais engajada no campeonato.	143
Figura 137–Divulgação do Resultado do Sorteio dos Inscritos do Canal ConscientizaÇÃO.	144
Figura 138–Todos os Premiados do Campeonato de SuperLUX.	144
Figura 139–Incremento do Número de Consumidores o DEMEI no período de 2001 à 2021	149
Figura 140–Consumo de Energia por Categoria no DEMEI no período de 2001 à 2021	151

Lista de tabelas

Tabela 1 – Evolução do Número de consumidores do DEMEI de 2004 à 2021	148
Tabela 2 – Consumo de Energia do DEMEI por Categoria de 2004 à 2021 .	150

Lista de abreviaturas e siglas

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BT	Baixa Tensão
36a. CRE	36a. Coordenadoria Regional de Educação
DEMEI	Departamento. Municipal de Energia de Ijuí
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
GAIC	Grupo de Automação Industrial e Controle
IA	Inteligência Artificial
MT	Média Tensão
PRODIST	Procedimentos de Distribuição
PMI	Prefeitura Municipal de Ijuí
PEE	Programa de Eficiência Energética
SMEd	Secretaria Municipal de Educação
SG	Smart Grids
TI	Tecnologia da Informação
UNIJUI	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Lista de símbolos

A	Ampères
m	metros
m^2	metro quadrado
V	Volts
V_P	Tensão Primário
V_S	Tensão Secundário
I_P	Corrente Primário
I_S	Corrente Secundário
Ω	Ohms

Introdução

Este projeto foi realizado com o objetivo de apresentar conceitos e conhecimentos sobre uso racional da energia através de conjunto de atividades lúdicas e informativas, que possam facilmente ser convertidos em ações. Essas ações, de eficiência energética, visam formar, através da conscientização sustentável, sujeitos cada vez mais capazes e multiplicadores conscientes destes conceitos em nossa comunidade.

Sujeitos esses capazes de explorar de forma clara conceitos de meio ambiente, da importância do uso racional de energia, do não desperdício, no sentido de estimular a reflexão e novamente fomentar ações de combate ao desperdício. A ideia neste caso é que se cada um dos participantes deste projeto atuasse como multiplicador, repetindo o feito do projeto anterior (2012), poderia ser reduzido significativamente o desperdício de Energia no município de Ijuí.

O projeto, na nova proposta, ampliou significativamente o público alvo. Ou seja, ao invés de tratar apenas com estudantes de ensino médio, o projeto agora tem foco na totalidade dos estudantes do município. Assim o principal destaque está na incorporação da totalidade dos estudantes do ensino fundamental e do ensino médio de todas as escolas do perímetro urbano de Ijuí.

O uso racional de energia elétrica é a premissa principal de uma ação de eficiência energética. O desenvolvimento de uma consciência ecologicamente responsável nos jovens, pode transformá-los em multiplicadores importantes nos seus lares e locais de trabalho. No entanto, para que isso seja possível, esses conhecimentos precisam ser transmitidos de forma dinâmica e nesse caso foram previstas palestras interativas, mini teatros, contações de histórias, jogos eletrônicos e o desenvolvimento e utilização de maquetes. Todas essas ações foram propostas imaginando despertar um grande interesse destes jovens e principalmente gerar comentários reflexivos que servirão de base para esta nova cultura de uso racional de energia.

As ações deste projeto se justificam através do fato que no Brasil, em 2019, ocorreu um aumento significativo do consumo de energia elétrica. Também, de acordo com a empresa concessionária de energia elétrica do município, o DEMA, houve aumento de 16,5% no consumo de energia no mês de janeiro 2019 em comparação com o mesmo mês do ano anterior(2018).

No entanto, quando da elaboração e proposição dos desafios previstos

desse projeto, ninguém poderia imaginar que sofreríamos com a pandemia de COVID-19. Assim, após o início do projeto, em 2019, com todas as metas sendo atendidas de forma muito precisa, imaginou-se que 2020 seria o ápice das ações. Porém, para a surpresa de todos, logo no dia 16 de março de 2020, em função do agravamento da pandemia, e do surgimento dos primeiros caso de Covid no Brasil e no Rio Grande do Sul, as escolas foram totalmente fechadas. Inicialmente ainda, havia um sentimento geral de que isso seria por pouco tempo, mas logo percebeu-se que não era verdade e que seriam dias difíceis para serem enfrentados. Em resposta a isso a equipe do projeto tinha duas alternativas suspender o projeto e perder, de certa forma, tudo que havia sido realizado, ou pensar maneiras de reinventar o projeto e se adaptar as novas condições impostas dando o seu melhor.

A adaptação em função da pandemia

Em meados de março de 2020, através de um conjunto de decretos, houve em função da pandemia de COVID-19 um conjunto de restrições no sentido de evitar qualquer tipo de aglomeração. Em seguida, ouve também, a suspensão por completo de todas as atividades em escolas do município em todos os níveis. Como já informado, em um primeiro momento imaginava-se que estas restrições seriam por curto prazo o que não acabou se confirmando.

Assim, o mês de Abril 2020 iniciou com uma grande incerteza sobre a continuidade do projeto. A partir de um decreto do governo do estado datado de 1 de abril de 2020, todo o comércio também foi fechado, e apenas atividades essenciais permaneceram em funcionamento. Nesse sentido, a partir da primeira semana de abril a UNIJUÍ também suspendeu todas as atividades presenciais, e solicitou que todos os professores, funcionários e alunos (incluindo bolsistas) realizassem suas atividades em *Home-office*.

Em decorrência da gravidade da situação e dos indícios de que o retorno não aconteceria tão rápido, como previsto inicialmente, montou-se um plano de trabalho com os alunos no sentido que os mesmos pudessem realizar algumas atividades em suas casas, e todas as reuniões de andamento do projeto passaram a ser realizadas através do Google Meeting com toda equipe. Rapidamente, em função dessas preocupações, ainda no dia 02 de Abril toda essa situação foi informada ao DEMEI, conforme a transcrição na íntegra do ofício a seguir:

"Ijuí, 02 de Abril de 2020

Prezado Eng. Tafaél Milke,

Sobre o projeto de eficiência energética do DEMEI/UNIJUÍ, informamos que não tínhamos entrado em contato ainda pois estamos vivendo a cada dia um conjunto de incertezas. No entanto, nesse momento é importante informar o que está ocorrendo.

A partir do dia 16 de março, quando da suspensão das aulas em praticamente todas as escolas, tivemos o cancelamento total das palestras, tanto para alunos como para professores.

Naquela semana, ainda foram mantidas as atividades internas no GAIC, tais como acabamento da Casinha, trabalhos e testes com o Robô entre outras atividades vinculadas aos equipamentos que são utilizados como material didático nas palestras junto as escolas.

A partir do dia 24 de março atendendo as determinações do poder público essas atividades também foram suspensas e os bolsistas foram liberados das suas atividades dentro das dependências do GAIC (norma da Unijuí para todos colaboradores). Neste sentido, as atividades em relação ao projeto, a partir desta data ficaram comprometidas.

Atualmente estamos com uma primeira versão do Jogo para celulares operacional, nossa ideia inicial era realizar os primeiros testes como público em meados de Abril. Novamente, essa ação será prejudicada em decorrência da suspensão das aulas no município de Ijuí, o que com certeza compromete em muito a divulgação do Jogo e do projeto como um todo. Bem como sua aplicação no contexto das palestras.

Seguindo esta linha as atividades vinculadas com as peças de teatro ainda estão aguardando a definição de quando as escolas retornam, o que acreditamos que seja muito difícil de ser efetivada antes do término do mês de Abril e quem sabe podendo inclusive se estender no mês de Maio.

Posto tudo isto, sentimos a necessidade de definir, conjuntamente, como iremos proceder para a continuidade do projeto. Uma certeza temos, que dificilmente o cronograma será cumprido como inicialmente planejado. O atraso irá depender da data de retorno das escolas e da normalização das atividades como um todo na cidade. Também temos que levar em consideração que nosso cronograma estava ajustado com o cronograma de aulas das escolas o qual com certeza irá sofrer alterações de datas, as quais neste momento ainda não sabemos. Adiciona-se ainda a este problema que possivelmente no retorno das aulas as escolas, nas primeiras semanas, teremos dificuldades de agendar espaços para as atividades propostas no projeto.

Não estava previsto no projeto, mas estávamos pensando, mesmo antes da crise, em organizar um canal educacional do YouTube. Com vídeos curtos que pudessem ser utilizados como material didático nas escolas em atividades pertinentes a educação em eficiência energética. Pensamos que essa alternativa poderia ser, temporariamente, usada para substituir as palestras, que pelos motivos já expostos foram suspensas.

Gostaríamos de consultar o DEMEI sobre a pertinência desta iniciativa que pensamos, canal YouTube, para conseguirmos continuar, minimamente, com a divulgação/ações do projeto mesmo neste período de crise. Inclusive sendo uma possibilidade para as escolas de possuir um material online, neste período complicado que estamos vivendo, para disponibilizar aos seus estudantes. Sabidamente muitas escolas já iniciaram atividade remotas e o canal poderia ser adicionado a estas atividades se todos entendermos que essa seria uma saída. Pois a operacionalização do mesmo pode ser realizada tanto pelos bolsistas como pelos pesquisadores de forma remota, atendendo todas as normas de distanciamento social e mantendo o projeto ativo, porém com um cronograma alterado.

Sem mais aguardamos o retorno do DEMEI para juntos viabilizarmos uma saída adequada para a continuidade do projeto neste período de distanciamento social.

Cordialmente

Prof. Dr. Maurício, de Campos

Coordenador do Projeto. "

Como pode ser observado a equipe do projeto rapidamente agiu tentando minimizar as consequências e manter condições mínimas para continuidade das atividades previstas no projeto atendendo minimamente os objetivos, uma vez que simplesmente interromper o projeto naquele momento, com 15 dos 24 meses realizados, seria comprometer de sobremaneira sua execução. Ressaltando ainda, que no cronograma original do projeto esta seria a etapa de execução das atividades de contação de histórias, teatro e campeonato de jogos que seriam os destaques nesse período final do projeto, uma vez que estavam desenvolvidas e prontas para tal.

Alternativas a Crise Sanitária

Com o cancelamento das atividades, e a partir do documento enviado ao DEMEI, o grupo de professores, Prof. Dr. Mauricio de Campos, Prof Dr. Paulo Sérgio Sausen, Prof. Dr. Tarcisio Dorn de Oliveria e Profa. Dra Airam Teresa Zago

Romcy Sausen, se reuniram por diversas vezes, algumas com membros da equipe do DEMEI, através de videoconferência, para em conjunto definir alternativas de continuidade do projeto e construir uma proposta de adaptação realmente viável de ser aplicada na atual situação completamente atípica.

É importante ressaltar que a primeira ação, concreta, era pelo pedido de prorrogação do prazo do projeto, uma vez que já se especulava que as aulas não retornariam na rede estadual e municipal no primeiro semestre de 2020.

Percebendo que a situação poderia ser ainda mais grave, uma vez que estávamos iniciando o período de inverno o que com certeza iria agravar, ainda mais, a pandemia de COVID-19, foi bastante debatida a possibilidade, hipotética, se o retorno as atividades escolares iniciasse em Agosto, possivelmente as escolas, na ânsia de recuperar o tempo perdido e tentando retomar os conteúdos, acabariam por não ceder espaço para as atividades previstas no projeto, uma vez que estariam com seus calendários completamente atrasados.

Nesse sentido, o grupo de professores buscou alternativas viáveis ao projeto. E conforme já tinha sido inicialmente mencionado, no documento do dia 02 de abril, a proposta de “digitalizar” as ações do projeto começou a ganhar corpo e forma uma vez que entendia-se ser a saída mais adequada dada as condições.

A proposta construída então, consistia em criar um canal no YouTube para jovens e crianças, fracionado o conteúdo das palestras e eventos sobre eficiência energética, em dicas e curiosidades com formato curto, de forma a se disponibilizar as escolas um material com conceitos de eficiência energética e sustentabilidade que poderiam ser incorporados aos conteúdos das aulas online. Essas ações iria substituir as atividades de contação de histórias e do teatro, inicialmente propostas no projeto original. Com base nessas ações e ideias foi solicitado uma nova reunião, por video conferência, com a direção do DEMEI para apresentar a nova proposta de continuidade do projeto.

Reunião para reestruturar o projeto.

No dia 17 de abril às 10:00 hs foi realizada reunião com a direção do DEMEI, com os seguintes participantes Sr. Ruben Haerter (Presidente do DEMEI), Sr. Sandro Alberto Bock e Eng Tafariel Franco Milke (gerente do projeto no DEMEI). Nesta reunião as propostas anteriormente citadas foram apresentadas ao DEMEI, discutidas e aprimoradas. Assim, com base no que foi apresentado e discutido no transcorrer da reunião foi redigido o documento que é descrito na íntegra a seguir:

"Ijuí, 17 de abril de 2020

Prezado Eng. Taffarel Milke,

Considerando as determinações de isolamento social, principalmente no que se refere a suspensão das atividades nas escolas, bem como, nossa preocupação na manutenção das atividades e metas do projeto de eficiência energética do DE-MEI/UNIJUÍ, denominado oficialmente de Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II, e ainda considerando também, a alternativa utilizada por um grande número de escolas, que acabaram por empregar a modalidade online para manutenção de suas atividades, gostaríamos de fazer algumas considerações e propostas que seguem.

Sabemos que o cronograma inicialmente proposto no projeto, dificilmente será cumprido. O atraso irá depender da data de retorno das escolas e da normalização das atividades como um todo no município. Também temos que levar em consideração que nosso planejamento estava ajustado com o cronograma de aulas das escolas de Ijuí, o qual irá sofrer alterações de datas, as quais não temos como prever neste momento. Adiciona-se ainda a este problema, que possivelmente no retorno das atividades presenciais, as escolas deverão priorizar suas atividades acadêmicas e possivelmente teremos grandes dificuldades de agendar espaços para as ações inicialmente propostas no projeto. Nesse sentido, estamos tentando ser ágeis propondo uma alternativa viável para minimizar e até mesmo não gerar prejuízos ao projeto.

Nossa proposição é convertermos todas as atividades do projeto, a partir de agora, para o ambiente virtual. Para isso, propomos desenvolver um canal educacional no YouTube, uma vez que a UNIJUI possui convênio com o GOOGLE for Education, e isso não acarretaria em nenhum custo adicional ao projeto. A ideia é que o canal concentre todas as ações, que seriam realizadas de forma presencial nas escolas, no ambiente virtual.

Para melhor compreensão, estaríamos convertendo conteúdos que em parte eram ministrados nas palestras em vários pequenos vídeos. Os quais poderiam ser utilizados, não apenas na divulgação do projeto e conscientização da eficiência energética, mas também utilizados parcialmente ou na íntegra em atividades didáticas nas escolas. Estaríamos disponibilizando um rico material educacional para ser empregado nas, e pelas, escolas nesse período de distanciamento/ isolamento social, ao mesmo tempo que mantemos as metas e os objetivos do projeto.

Seguindo a linha de converter as ações presenciais em virtuais, a contação de histórias e o teatro também seriam absorvidos por esse ambiente virtual proposto, no caso o canal do YouTube. Com isso poderíamos publicar um ou mais vídeos. Esta ação

não estava prevista no projeto original, mas teria o intuito de não só manter as atividades previstas, ainda que de forma adaptada, como também ampliar a abrangência do projeto. Reforçamos que essas iniciativas poderiam ser construídas em conjunto com a secretária de educação/escolas do município como forma de inserir este projeto como um repositório de material didático, obviamente com o viés da educação da efficientização energética, que possa ser usado neste difícil período que estamos enfrentando. Onde certamente a produção de conteúdo virtual/ eletrônico de qualidade é um enorme desafio para as escolas e professores.

Para finalizar, ainda teríamos a meta do lançamento do jogo eletrônico que já está em fase final de desenvolvimento. Manteríamos o lançamento do mesmo em um evento, ou em vários eventos, no estilo “live” (evento/técnica amplamente utilizada nas plataformas Youtube, Facebook e Instagram). Essas “lives” poderiam ser organizadas dentro de um contexto de uma escola ou mesmo de uma organização, sempre contando com a participação de diretores de escolas, professores e autoridades.

Assim, colocamos que todas as atividades poderiam ser realizadas pelos membros do projeto (pesquisadores e bolsistas) de forma remota/virtual, assim com a efetiva participação da comunidade como um todo, respeitando as normas do distanciamento/ isolamento social que estamos vivendo. Mesmo quando esse período terminar ainda poderíamos continuar neste formato, ampliando o alcance e a visibilidade do projeto. Ao mesmo tempo manteríamos todas as metas e objetivos inicialmente propostos. Nosso projeto irá romper as fronteiras físicas do município de Ijuí e se tornará um repositório de conteúdo de qualidade para ser acessado por qualquer pessoa em qualquer lugar no nosso país ou do mundo.

Solicitamos deferimento para realizar essas adequações ao projeto. Novamente reforçamos que nosso objetivo é tentar da melhor forma possível cumprir, dentro do possível, as metas propostas no projeto original. Essas alterações apenas são propostas em decorrência do período conturbado que o Brasil e o mundo estão passando, como consequência da COVID-19.

Cordialmente,

Prof. Dr. Maurício de Campos

Coordenador do Projeto.”

Após a confirmação e autorização destas alterações no projeto original, foram solicitadas algumas reuniões com representantes do DEMEI, 36a. Coordenadoria Regional de Educação (36a CRE) e Secretaria de Educação do Município de Ijuí (SMEd), entre as quais a mais importante foi realizada no dia 22 abril de 2020 às 10:00 hs. através do Google Meet. Nessa ocasião, todas as entidades men-

cionadas anteriormente fizeram-se presentes. O DEMEI sendo representado pelo seu presidente Sr. Ruben Haerter, o poder público representado pelo Secretário de Educação do Município de Ijuí Sr. Eleandro Lizot e o então coordenador da 36ª Coordenadoria Estadual de Educação Sr. Cláudio Souza, todos reafirmaram total apoio ao projeto e aprovaram, sem ressalvas, a proposta realizada, entendendo que tal ato poderia contribuir positivamente naquele momento com as atividades online das escolas.

Naquele momento, nenhum dos participantes do projeto tinha noção de que essas questões ainda estavam longe de serem finalizadas. Ao longo de todo o ano de 2020 nenhuma escola, nem mesmo a universidade, retornou as atividades presenciais. A situação da COVID-19 foi se agravando, e os esforços, no que se refere ao projeto, foram concentrados na homologação do Jogo junto a Google Play Store para ser possível sua execução em dispositivos Android ao mesmo tempo que era desenvolvido e disponibilizado materiais para o canal.

Nesse sentido, foi inevitável que ao final do ano de 2020 fosse solicitada uma nova prorrogação de 6 meses para a execução do projeto. Esse prazo se justificava naquele momento pois os indícios eram de que as atividades escolares retornariam ainda no início do ano letivo de 2021. Como o DEMEI é um órgão público e os recursos desse projeto também tem essa natureza, entendeu-se que nesse período deveria ser realizada uma apresentação parcial dos resultados obtidos até aquele momento, apresentando ainda as dificuldades encontradas em função do contexto, para o conselho de consumidores do DEMEI e para a própria direção do DEMEI.

A apresentação parcial dos resultados ao conselho de consumidores do DEMEI pode ser consultada no Apêndice A. Destaca-se nessa apresentação, que no primeiro ano do projeto foram atingidas cerca de 110% das metas previstas para aquele ano, o que deixaria o segundo ano com uma margem para superar as metas iniciais. No entanto, foi destacado na apresentação que a pandemia de COVID-19 prejudicou de sobremaneira essa continuidade. Observa-se ainda, que a maquete da casinha e o jogo apesar de não estarem completamente finalizados, uma vez que foram sendo incorporadas novas funcionalidades, e no caso da casinha ainda, a demora no fornecimento de alguns materiais pelos fornecedores, em função da pandemia, estava muito bem encaminhados apesar de todos os transtornos enfrentados.

Destaca-se ainda, o cronograma apresentado no final daquela reunião, onde ficou definido que o campeonato SuperLux (jogo para dispositivo móvel desenvolvido no projeto) como o evento que encerraria o projeto. Naquele mo-

mento, essas atividades estavam previstas para acontecer no primeiro semestre de 2021 com a conclusão em maio daquele mesmo ano. Para tal foi proposto alterar os brindes que inicialmente iriam ser distribuídos nas escolas, tais como réguas, pendrives, blocos, entre outros, por prêmios não apenas para os alunos, mas também para os professores e escolas que se destacassem no campeonato do Game desenvolvido.

Esta estratégia se justifica por dois principais motivos. Primeiro, com a alta do dólar ¹, os prêmios inicialmente previstos não poderiam ser adquiridos. O segundo motivo reside que a partir das restrições sanitárias impostas, principalmente as regras de distanciamento social, as atividades presenciais com os estudantes do ensino fundamental não retornariam, da forma inicialmente pensada. Nesse sentido, tanto o DEMEI quanto conselho de consumidores concordaram com a argumentação apresentada.

Cabe ainda destacar que, mesmo com o encerramento das bolsas nesse período, toda equipe do projeto, continuou de forma voluntária trabalhando até a conclusão do mesmo.

Apesar dos esforços para garantir a conclusão do projeto atendendo a este novo cronograma de planejamento, em meados de Março 2021, após um início presencial em um conjunto significativo de escolas, a situação da pandemia novamente se agravou em todo o estado do Rio Grande do Sul e também no município de Ijuí ocasionando, novamente, o fechamento de todas as escolas. Desta forma, não restou outra opção senão solicitar uma nova prorrogação, de seis meses, para o projeto.

Todas essas incertezas e alterações de planejamento prejudicam de sobremaneira a execução e operacionalização do Projeto. Mesmo assim, conforme poderá ser observado no capítulo 7, o campeonato de SuperLUX foi lançado no segundo semestre de 2021. Porém, conforme será melhor detalhado na sequência deste relatório, vários motivos levaram a uma reduzida adesão ao campeonato, muito aquém do esperado. Mesmo assim o campeonato, inclusive em função do edital publicado precisava ser concluído. A justificativa pela baixa adesão ao evento é, de forma rápida e resumida, em decorrência da sobrecarga de trabalho que os professores das escolas participantes sofreram após o retorno as aulas, após um ano e meio fora das escolas e na ânsia de tentar mitigar os efeitos da pandemia nos processos de ensino aprendizagem associado ao deficit de conteúdos, acabaram por definir outras prioridades, não contribuindo com a divulgação

¹ Quanto o projeto foi proposto o dólar era cotado próximo a R\$3,00, no entanto o longo da pandemia ele ultrapassou a casa dos R\$5,00. Isso, combinado com a escassez de matéria prima, fez com que equipamentos eletrônicos dobrassem de valor nesse período.

e principalmente com o isentivo aos alunos em participar do evento.

Mesmo com todas essas dificuldades o projeto foi concluído com sucesso, sendo finalizado com todas as atividades propostas sendo realizadas e principalmente deixando um legado, seja de aprendizado ou mesmo pelos inúmeros materiais, aplicativos e conteúdo vinculado a correta utilização da energia, que com certeza poderão ser utilizados nas escolas pelos próximos anos.

Organização do Relatório

Este relatório segue organizado da seguinte forma, na sequência desta Introdução no Capítulo 1 são apresentados os Encaminhamentos Iniciais e trata das reuniões iniciais do projeto, parcerias firmadas com a Coordenadoria Regional de Educação e Secretaria de Educação do Município, bem como de questões operacionais como seleção de bolsistas e planejamento. Na sequência no Capítulo 2 são destacadas as atividades relativas as palestras nas escolas. Nesse capítulo ainda é destacado o evento "Ciência para Todos" que possibilitou a milhares de estudantes a oportunidade de circular pelos espaços universitário a partir de um grande pavilhão montado especialmente para este evento. Neste espaço foi possível disponibilizar o contato direto dos estudantes a todas as atividades do projeto. Por fim, ainda neste capítulo, são apresentadas as adaptações realizadas para possibilitar a continuidade do projeto mesmo no transcorrer do período de pandemia.

O desenvolvimento da maquete da casinha, é apresentado no Capítulo 3, onde são descritas as questões técnicas e apresentados os resultados obtidos. Apesar da pandemia não ter permitido o seu uso, a "casinha" como é chamada pelos estudantes é um dos legados do projeto, e com certeza será utilizada nas escolas por muitos anos, em atividades lúdicas e até mesmo em atividades pedagógicas diretas como por exemplo auxiliar no ensino de funções lineares a crianças na disciplina de matemática.

Como inicialmente foi previsto no projeto o teatro e a contação de histórias, o desenvolvimento destas narrativas são apresentadas no Capítulo 4 denominado "As histórias do projeto". Neste capítulo é tratado também, o desenvolvimento do Robô que mesmo não previsto inicialmente no projeto, a partir da grande expectativa, por parte de como as crianças, foi desenvolvido com a finalidade de interagir com as crianças na contação de história (novamente isso pensado e idealizado antes da pandemia). O Robô também faz parte do legado e com certeza será utilizado por muitos anos pelas escolas da região mesmo com o fim do projeto.

Em seguida no Capítulo 5 é apresentado o desenvolvimento do jogo, o qual foi o maior desafio deste projeto. Desenvolver um jogo funcional, com personagens ricos e com conteúdo significativo certificado pela Google para compor o rol de aplicativos da Google Play e ser distribuído gratuitamente. Com certeza essa acabou sendo a atividade mais longa e desgastante do projeto. Mas, o resultado obtido compensou todo esse esforço.

O Capítulo 6 trata também de uma adaptação realizada em função da pandemia, que não estava prevista inicialmente no projeto que é o Canal ConscientizaÇÃO no YouTube. Esse canal teve como objetivo substituir o teatro e a contação de histórias ao longo da pandemia.

Na sequência, no Capítulo 7, é apresentado o campeonato do jogo Super-LUX. Logo a seguir, no Capítulo 8, são apresentados os resultados do projeto do ponto de vista do consumo de energia da área urbana do municípios de Ijuí (área de concessão do DEMA) em todo o período do projeto com uma análise crítica dos resultados. Por fim, no Capítulo 9 são apresentados as conclusões do relatório e na sequência os Apêndices e Anexos que complementam este documento.

Parte I

Início do Projeto

1 Encaminhamentos Iniciais

1.1 Considerações Iniciais

Nesse capítulo serão tratadas as atividades iniciais do projeto, onde foram realizadas um conjunto de reuniões tanto internas da UNIJUÍ quanto externas com os sujeitos e entidades diretamente envolvidos no projeto. Ainda, durante um evento de apresentação das atividades de extensão da universidade aos diretores de escolas, o projeto Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II foi apresentado.

Também são descritas as atividades relacionadas com a seleção dos demais membros do projeto, no caso os alunos bolsistas de graduação tanto do curso de Engenharia Elétrica como de Ciências da Computação e suas respectivas áreas de atuação.

1.2 Primeiros Encaminhamentos

Após a assinatura do contrato, foram realizadas os tramites internos a UNIJUÍ. Neste sentido, foi organizado pelo NUAP - Núcleo de Apoio a Execução de Projetos uma reunião para definir, estabelecer e informar as questões pertinentes ao início do Projeto.

Foi agendado então o dia 05/12/2018 as 9hs. Na sala de reuniões do NUAP uma reunião a que participaram:

- Prof. Dr. Mauricio de Campos (Coordenador do Projeto);
- Prof. Dr. Paulo Sérgio Sausen (Executor do Projeto);
- Profa. Dra. Airam Tereza Z. Romcy Sausen (Executora do Projeto);
- Prof. MSc. Tarcisio Dorn Oliveira (Executor do Projeto);
- Sr. Maiquel Kelm (Gerente da Agência de Inovação e Tecnologia - AGIT);
- Sra. Fabiana Simon (Coordenadora de PDI);
- Sra. Miriam Spohr (Analista de Projetos Pleno);
- Sra. Evanise Presser Winterfeld (Analista de Custos e Orçamento);

- Sr. Márcio Bohmann (Contador responsável pelos processos de prestação de contas);
- Sr. João Lucas Pereira dos Santos (Chefe Núcleo de Suprimento e Gestão Ambiental);
- Sra. Cláudia Cargnelutti Didoné (Assessora da Vice Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão);
- Sra. Adriane Maria Steiger Mai (Assessora da Vice Reitoria de Administração);

Esta reunião teve entre os destaques a apresentação do projeto, pelo Prof. Mauricio de Campos, a todos os envolvidos, sendo definidas as regras e metodologias a serem adotadas na execução do projeto, bem como para sanar dúvidas em relação ao projeto.

Em seguida, foram esclarecidas as regras para aquisições de materiais permanentes e consumo, e definidas as regras relacionadas aos Recursos Humanos (RH) envolvidos. Neste momento, foi definido que seria lançado um edital para definição dos bolsistas envolvidos, os quais seriam selecionados em dezembro para o início das atividades em 2/01/2019. Esta data foi definida pelo DEMEI através de contrato que estabelece um prazo até dia 31 de Dezembro de 2020 para encerramento de todas as atividades, assim os bolsistas do projeto necessariamente precisavam iniciar suas atividades no dia 2 de janeiro de 2019, de forma a manter o cronograma estabelecido.

1.3 Editais de Seleção de Bolsistas

Foi realizado no dia 06/12/2018, às 9:00 hs uma reunião entre os pesquisadores onde foram definidos os perfis de bolsistas necessários a execução do projeto. Foi definido que seriam contratados cinco bolsistas com perfil acadêmico com conhecimentos em eletricidade, eficiência energética, entre outras, sendo acadêmicos da Engenharia Elétrica. Além destes, um bolsista com perfil técnico, com. Experiência em desenvolvimento de Aplicativos em dispositivos móveis na plataforma android, preferencialmente acadêmico do curso de Ciência da Computação. Basicamente seriam avaliados dois critérios, a disponibilidade de 20 hs semanais para dedicação ao projeto e o desempenho acadêmico.

Nesta reunião ficou definida ainda que Prof. Dr. Mauricio de Campos e Profa. Dra. Airam Sausen orientarão os alunos acadêmicos e o Prof. Dr. Paulo Sausen orientará o técnico responsável pelo desenvolvimento do jogo.

Ficou definido ainda, que em função da data de assinatura do contrato, que seria discutido com o pessoal do DEMEI, essencialmente com os Eng. Tafaél Milke e Eng. Sandro Bock, uma proposição de cronograma de execução, respeitando os calendários acadêmicos das escolas do município.

Foi desenvolvido, na sequência, o edital de seleção de bolsistas, nos moldes estabelecidos na reunião do dia 6/12. Ficou estabelecido o prazo de inscrição até o dia 20/12/2018. Posteriormente, foi realizado uma reunião, neste dia, com as secretarias da Engenharia Elétrica e da Ciência da Computação de forma a esclarecer o processo de seleção ao mesmo tempo de motivá-las a incentivar os acadêmicos a participar do processo seletivo para as bolsas.

1.4 Parcerias

No dia 12 de dezembro de 2018 foi realizada uma reunião com a diretoria do INCT - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia filial de Santa Maria (UFSM), com a participação dos pesquisadores da UNIJUÍ envolvidos no projeto e o Prof. Dr. Helio Lães Hey (Diretor do INCT), Prof. Dr. Rafael Beltrame (diretor do INRI - Instituto de Redes inteligentes do INCT-UFSM).

Nesta reunião foi apresentado o projeto de 2012 - Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável sendo destacadas as ações realizadas na época, como o projeto acabou desenvolvendo ações que estenderam a proposta original. Isto porque o projeto previa as palestras em escolas e uma maquete eletrônica de uma casa para ser utilizada pelas escolas para estudos de eficiência energética. Além das ações previstas foi construída uma maquete física e realizado um conjunto de palestras que extrapolaram o escopo original (que atendia somente escolas), estendendo para ACI, Sindicatos, Hospitais, e ainda FENI e Expoijuí (duas importantes feiras regionais que ocorrem no município de Ijuí). Por fim, foi apresentado os resultados de 2012 onde houve uma mudança significativa no padrão de consumo de toda a cidade de Ijuí gerando, principalmente no horário de ponta, um grande ganho em termos de eficiência energética.

Na sequência desta mesma reunião foi apresentado o novo projeto de 2019 - Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II considerando as ações previstas e as novas ações incluídas. Professor Hélio consultou se seria possível o INCT estender o referido projeto para além da zona urbana de Ijuí, de forma que o INCT custeasse todas as despesas extras. Neste sentido, ficou acertado que o Prof. Maurício iria consultar o DEMEI de forma a verificar se esta parceria seria possível. O Prof. Helio reforçou que tem interesse

no projeto em função dos resultados e que a Identidade da UNIJUÍ e DEMEI se-
rão preservadas em todas as novas ações, o único interesse dele é aproveitar a
expertise criada de forma a atender cidades como Cruz Alta, Santo Ângelo, Santa
Maria e Cachoeira.

1.5 Reuniões Técnicas

No dia 18/12 às 9:00 hs foi realizada uma reunião com o Eng. Tafarel e com
o Eng. Sandro nas dependências da UNIJUÍ, onde foram apresentadas as ações
realizadas até então, e a proposta de encaminhamentos. Foram apresentados e
destacados os editais de seleção de bolsistas e o cronograma de prazos. Ficou
acertado que os meses de janeiro e fevereiro seriam utilizados para aquisição
dos materiais permanentes e equipamentos, bem como dos materiais básicos
para construção da nova maquete da casinha. Ainda neste período, seria criada a
primeira versão do script do jogo e da história que posteriormente seria utilizada
na atividade de teatro.

Ainda considerando os prazos das escolas e o cronograma anual foi pro-
posto que a partir de 18 de Fevereiro iniciariam as palestras nas escolas utilizando
todo o primeiro semestre (até Julho) do primeiro ano do projeto. Seriam incluídas
nessa atividade a totalidade das escolas, exclusivamente para os alunos dos ter-
ceiros anos do Ensino Médio e nono ano do Ensino Fundamental.

Paralelamente a esta atividade seriam construídos os cenários do teatro,
os ensaios e ações pertinentes a essa tema. Ainda, seria desenvolvido um Robô
pelo GAIC para que fosse utilizado, juntamente com os alunos bolsistas, o con-
tador de Histórias para as turmas dos primeiros anos do Ensino Fundamental.
Ainda, neste período seria desenvolvido o script inicial e a arte do Jogo, bem como
a criação e montagem da nova maquete da casinha.

Para o segundo semestre de 2019 cessariam as palestras nas escolas as
quais dariam lugar então as ações do Teatro e de contação de histórias, bem
como as exposições da nova maquete da casinha em escolas, feiras e eventos.
Ainda, no final do segundo semestre ou início de 2020 (a decidir com o DEMEI)
seria lançado o jogo desenvolvido para o ambiente Android.

No início de 2020, no período que compreende fevereiro até julho seria
retomada as atividades nas escolas, agora com os terceiros e segundos anos do
Ensino Médio, (que correspondiam ao 1º e 2º anos do Ensino Médio no ano ante-
rior). Neste mesmo período deveriam ocorrer as competições do Jogo de forma
a incentivar a utilização deste aplicativo.

Para o segundo semestre de 2020, seriam retomadas as atividades junto as turmas do Ensino Fundamental, no sentido, de concluir as apresentações do teatro e a contação de Historias de forma a contemplar a totalidade das escolas do município. Acordados sobre esta metodologia, ficou acertado que a qualquer tempo o DEMEI poderia propor alterações, desde que, respeitando o cronograma inicialmente proposto e aprovado do projeto.

Por fim, foi discutida a participação do INCT no projeto, todos concordaram que essa ação apresentaria ganhos ao projeto e ainda uma ampliação significativa da imagem da concessionária e da Universidade como instituições que promovem ativamente ações de sustentabilidade.

1.6 Seleção dos Bolsistas

Conforme previsto no Edital as inscrições para Bolsistas encerraram-se no dia 20 de dezembro de 2018. Ao todo inscreveram-se doze alunos da Engenharia elétrica para as bolsas acadêmicas e somente dois para a bolsa técnica. Conforme previsto no Edital, foram chamados os oito acadêmicos com o melhor desempenho para serem entrevistados nos dias 26 e 27/12. E os dois técnicos para serem entrevistados no dia 27/12.

Foram selecionados os seguintes bolsistas acadêmicos:

1. Stéfani de Freitas Jardim (Engenharia Elétrica 4º Semestre)
2. Ana Caroline Mainardi (Engenharia Elétrica 2º. Semestre)
3. Bruno Muraro Perondi (Engenharia Elétrica 5º Semestre)
4. Gabriel Thome da Cruz Schirmer (Engenharia Elétrica 6º Semestre)
5. João Pedro Zambiasi De Oliveira (Engenharia Elétrica 5º. Semestre)

Foi selecionado ainda o Bolsista técnico, Gustavo Teixeira Machado (Ciência da Computação 6º Semestre). É importante ressaltar que junto a este conjunto de bolsistas selecionados existe um grupo de bolsistas que compõem o GAIC que irão, de forma direta ou indireta, auxiliarem no projeto.

No dia 28 de dezembro de 2018, foram assinados os contratos dos bolsistas que tiveram o inicio de suas atividades agendadas para o dia 02 de janeiro de 2019.

1.7 Primeiras Reuniões e Encaminhamentos Iniciais

No dia 04 de janeiro de 2019 foi realizada a primeira reunião ordinária e a partir dela ficou definido as segundas feiras como o dia de reuniões ordinárias envolvendo todos os bolsistas e pesquisadores alocados ao projeto.

Nesta primeira reunião ficou definido que os bolsistas da Engenharia Elétrica em conjunto com o professor Dr. Tarcísio Dorn de Oliveira do curso de Arquitetura, deveriam elaborar o design e o esquema de uma nova maquete da casinha. Definindo toda a planta baixa da casinha e principalmente, definido, as cargas e potências de cada um dos equipamentos que farão parte da casinha.

Em relação ao jogo que seria desenvolvido o Prof. Maurício em conjunto com o Prof. Paulo e com a Profa. Airam definiram as atividades que o técnico Gustavo iria iniciar no desenvolvimento do Jogo para o ambiente Android. Ficou definido, nesta reunião, que o jogo será desenvolvido completamente na primeira pessoa, partindo da ideia de uma casa com diversos cômodos que pode ser acessada a partir de uma porta principal. Nesta casa, haverá um vilão que deve interferir de forma a gerar situações de consumo não racional de energia tais como: Geladeira aberta, luzes ligadas em cômodos vazios, ar condicionado em temperatura inadequada, tempo de banho inadequado entre outros eventos que destacam o desperdício de energia, associado ao consumo não consciente.

1.8 Considerações finais do capítulo

Durante o mês de Dezembro 2018 foram realizadas as atividades de organização das questões administrativas do projeto. Tal como, informar aos setores técnico administrativos da UNIJUÍ que deverão de alguma forma colaborar/participar no projeto, dos prazos e das metas estabelecidas.

Considerando que o projeto era para ter iniciado no começo de 2018 entretanto por diversos motivos o contrato foi assinado somente em dezembro de 2018, foi proposto aos engenheiros do projeto um ajuste no cronograma inicial de forma a respeitar as características dos semestres acadêmicos das escolas envolvidas, respeitando ainda limitações das escolas do Ensino Médio e Ensino Fundamental.

Foram realizadas diversas reuniões técnicas incluindo uma reunião com os membros do INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia) da UFSM, que demonstraram um grande interesse em participar do projeto. Isto foi discutido com os engenheiros do DEMEI e concluiu-se que esta ação poderia ampliar, ainda

mais, os resultados e a imagem das instituições envolvidas.

Foram lançados ainda, os editais de seleção de bolsistas, realizadas as entrevistas e efetivados todos os contratos para início dos trabalhos em 02 de janeiro de 2019. Por fim, definiu-se o início das atividades técnicas de projeto, desenvolvimento e montagem da nova maquete (casinha) e também das definições iniciais do Jogo proposto no projeto.

2 Palestras nas Escolas

2.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo são relatadas as atividades de palestras nas escolas, as tratativas com a Secretaria de Educação do Município de Ijuí (SMEd) bem como com a 36ª Coordenadoria Regional de Educação (36ª CRE). Na sequência, são apresentados os resultados do evento Ciência para Todos, onde teve-se o ápice do contato/interação com público com mais de 8.000 visitantes. Por fim, são relatadas as adaptações que foram necessárias para enfrentar a pandemia de COVID que dentre outras adequações transformaram as palestras nas escolas em eventos no formato virtual (online).

Durante os meses de março a maio de 2019 foram desenvolvidos os slides que seriam utilizado, posteriormente, nas palestras nas escolas, estes slides podem ser consultados, na íntegra, no Apêndice B. Em 2021, esses slides precisaram ser atualizados para darem conta da Crise Hídrica que se instaurou no Brasil, bem como a nova bandeira de escassez hídrica. A atualização neste material contemplou ainda o campeonato de SuperLUX que será tratado com maiores detalhes no Capítulo 7 deste relatório.

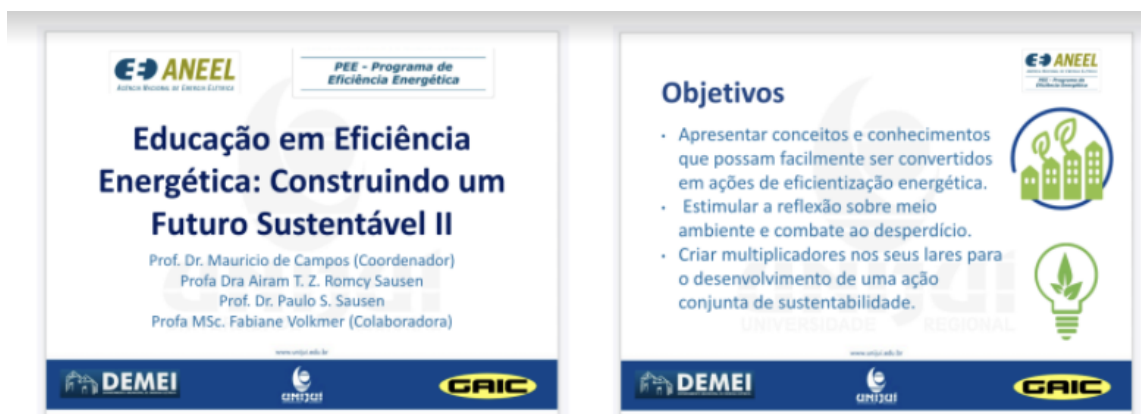
A partir de uma demanda gerada por diversas escolas foi adicionado, ao material das palestras, um complemento que aborda o conceito da obsolescência programada e conjunto com o lixo eletrônico. Essa nova versão do material pode ser consultada no Apêndice C.

A metodologia da organização das palestras nas escolas seguiu as seguintes etapas, inicialmente foi encaminhado a todas as escolas participantes do projeto um ofício informando e apresentando oficialmente o Projeto a escolas de forma a permitir que a secretaria do DCEEng (Departamento de Ciências Exatas e Engenharia) da UNIJUÍ organizasse uma agenda de palestras para os meses seguintes.

2.2 Encaminhamentos Iniciais

A Vice-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão da Unijuí promoveu, no dia, 28 de Março de 2019, o Seminário de divulgação dos Projetos de Extensão da Unijuí. O evento teve o objetivo de apresentar os projetos de extensão que são desenvolvidos em escolas da área da 36ª Coordenadoria Regional de Educação – 36ª CRE. O projeto em parceria com o DEMEI, **Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II** foi apresentado nesta data pelo Prof. Maurício de Campos a todos os presentes conforme os slides a seguir

Figura 1 – Slides 1 e 2 da apresentação no Seminário de Extensão da UNIJUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36ª Coordenadoria de Educação.



Fonte: Autoria Própria

Figura 2 – Slides 3 e 4 da apresentação no Seminário de Extensão da UNIJUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36ª Coordenadoria de Educação.



Fonte: Autoria Própria

Na abertura do evento, o professor Fernando Jaime González, Vice-Reitor de Pós- Graduação, Pesquisa e Extensão da Unijuí, afirmou que a extensão na

Figura 3 – Slides 5 e 6 da apresentação no Seminário de Extensão da UNIJUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36ª Coordenadoria de Educação.



Fonte: Autoria Própria

Figura 4 – Slides 7 e 8 da apresentação Seminário de Extensão da UNIJUÍ para os diretores das Escolas representadas pela 36ª Coordenadoria de Educação.



Fonte: Autoria Própria

Universidade é pensada a partir das diferentes áreas, no que já está sendo feito nas escolas e o que ainda pode ser feito. A abertura também contou com uma intervenção artística da Cia. Cadagy com o público do evento.

Na UNIJUÍ são 35 projetos de Extensão em desenvolvimento com a participação de mais de cento e cinquenta professores e estudantes envolvidos. Em 2018 foram mais de 15 mil pessoas beneficiadas de alguma forma pelos projetos.

O evento reuniu diretores das escolas estaduais de abrangência da 36ª CRE, Membros do Comitê de Extensão da UNIJUÍ, Membros dos Núcleos de Extensão e Cultura dos Departamentos, coordenadores de projetos, professores, técnicos administrativos, comunidade escolar, além de Ana Rolim, representando

a 36º CRE. A seguir uma foto do evento.

Figura 5 – Público presente no Seminário de Extensão da UNIJUÍ.



Fonte: Coordenadoria de Marketing da UNIJUÍ.

2.3 Primeira Palestra

A primeira palestra do projeto foi realizada nas dependências do auditório do DCEEng com a participação das turmas do 9º Ano e Terceiro Ano do Colégio Estadual São Geraldo. O evento contou com a participação de cerca de 100 estudantes e cinco professores da escola. A seguir seguem os registros do evento.

Figura 6 – Palestra para os estudantes da escola São Geraldo.



Fonte: Autores

Figura 7 – Palestra Para os Estudantes da Escola São Geraldo.



Fonte: Autores

Figura 8 – Palestra Para os Estudantes da Escola São Geraldo.



Fonte: Autores

Ao longo de todo o projeto foram realizadas várias palestras com diversos destaques, como por exemplo no mês de junho onde foram realizadas duas palestras no colégio Polivalente (Instituto Estadual Educação Guilherme Clemente Koehler), com aproximadamente 400 alunos atendidos. E duas palestras na EFA (Escola São Francisco de Assis) envolvendo aproximadamente 100 alunos.

Além destas palestras foi realizada uma oficina com os professores da escola Emil (EEEM Emil Glitz - Escola Estadual de Ensino Médio Emil Glitz) em Ijuí para que eles possam utilizar o projeto em ações pedagógicas em suas disciplinas.

Figura 9 – Palestras nas escolas um registro da EFA.



Fonte: Autores

Em agosto de 2019 após as férias de inverno as atividades nas escolas começaram. Foram realizadas mais duas palestras na escola Otávio Caruso Brochado da Rocha com aproximadamente 250 alunos atendidos. E uma nova palestras na EFA (Escola São Francisco de Assis) mais 30 alunos foram atendidos.

2.4 Ciência para todos - Techday

No dia 11 de setembro de 2019 às 14:00 hs no centro de eventos da UNIJUÍ foi lançado o projeto Ciência para todos. Este evento objetiva trazer cerca de 8.000 estudantes das escolas de ensino fundamental e médio para dentro da universidade e proporcionar aos alunos a vivência e experiências em termos de ciência e tecnologia nas mais diversas áreas da ciência.

A participação do projeto dentro do evento Ciência para todos foi a partir da área das tecnologias previsto o Tech Day – Dia de Tecnologia e Inovação. A seguir é apresentado o cartaz promocional do evento, que pode ser visualizado na Figura 10.

Figura 10 – Cartaz do TechDay - Ciência para Todos.



Fonte: Coordenadoria de Marketing UNIJUÍ

O TechDay reuniu palestras, feira de protótipos, competição Tech Day e espaço para jogos digitais. Foram realizadas, pelos pesquisadores do projeto, palestras que além dos temas tradicionalmente desenvolvidas nas escolas dentro do padrão deste projeto, também abordaram assuntos vinculados a os caminhos da tecnologia sempre com reflexões sobre sustentabilidade, meio ambiente e impacto social, de forma a instigar o público sobre a importância do uso consciente da energia. A feira de protótipo visa apresentar inovações e a criatividade, tanto de alunos universitários quanto do ensino médio sobre tecnologias, demonstrando que o Brasil é um desenvolvedor potencial de ciência. Competições de Robótica e de jogos eletrônicos ou não, devem estimular a criatividade e demonstrar a importância de conhecimentos de física, matemática e ciências em geral ao público. E o espaço para jogos digitais visa apresentar o desenvolvimento do setor da indústria criativa e de entretenimento Brasileiro em contraponto ao mundial de forma demonstrar o quão avançado o Brasil se encontra neste aspecto. O público alvo são os alunos das escolas da região em geral, mas a mostra também foi aberta a visitação pública da comunidade em geral.

Considerando a natureza do TechDay e que o público do evento era exatamente o público alvo do projeto, a dificuldade de obter e agendar horário no

calendário de diversas escolas, adicionado ao fato que as escolas estariam no evento inclusive participando nos contra turnos, optou-se por levar as ações do projeto no sentido de manter a reflexão sobre o assunto eficiência energética viva nos sujeitos participantes.

Assim, mesmo o evento tendo sido planejado e definido após o início do projeto o DEMEI foi incluído como apoiador (vide Figura 11) e todas as ações do projeto foram incluídas e realizadas durante o mês de outubro no TechDay.

Figura 11 – Destaque para o DEMEI como apoiador do projeto no cartaz do Tech-Day - Ciência para Todos.



Fonte: Coordenadoria de Marketing UNIJUÍ

Neste sentido, além das palestras ministradas pelos pesquisadores do projeto foi disponibilizado a maquete da casinha e um "spoiler" do que seria o jogo a ser desenvolvido, foi ainda solicitado aos bolsistas que construíssem um sistema para mostrar na prática a diferença entre os diversos tipos de lâmpadas utilizadas atualmente nas residências domésticas, tanto no quesito consumo como na questão da luminosidade.

2.5 Público do TechDay

Como já mencionado o TechDay ocorreu entre os dias 21 a 25 de outubro 2019 no campus da Unijuí, este evento se caracterizou a partir de uma Mostra Científica Interativa, reunindo atividades e iniciativas que a universidade realiza, este evento era direcionado aos estudantes das escolas de ensino municipal e estadual porém aberto ao público em geral. Foram atendidos mais de oito mil alunos no transcorrer dos dias do evento, esse público foi contabilizado diariamente e a relação é apresentada a seguir:

- Visitantes dia 21/10/2019: 685;
- Visitantes dia 22/10/2019: 1039;

- Visitantes dia 23/10/2019: 1052;
- Visitantes dia 24/10/2019: 4126;
- Visitantes dia 25/10/2019: 1749;
- Total de visitantes: 8.651

Nesse sentido, como não havia infraestrutura e recursos previstos no projeto de Eficiência Energética, o projeto contou com o apoio do DEMEI, do CNPq, da Sociedade Brasileira de Computação e Sicredi, além de contar com a co-promoção da Secretaria Municipal de Educação de Ijuí e do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da 36ª Coordenadoria Regional de Educação. Maiores informações podem ser obtidas no site: [Link Reportagem](#).

Na Figura 12 pode-se observar uma das atrações do TechDay que consiste na primeira versão da Casinha. Ela ficou disponível durante todo o evento para que os alunos das escolas pudessem interagir, e principalmente simular o consumo de energia de sua residência, identificando os pontos de maior consumo de energia.

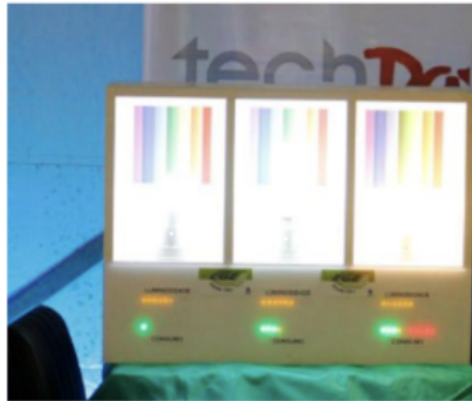
Figura 12 – Casinha em sua Primeira Versão Apresentada no TechDay.



Fonte: Autores

E ainda foi desenvolvido especialmente para esse evento e apresentado um sistema que permite comparar o consumo (medido através de sensores em

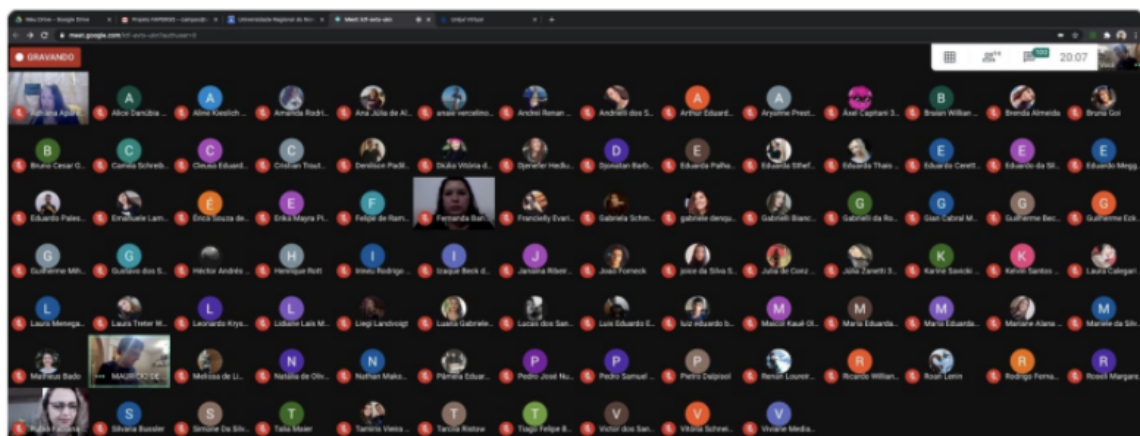
Figura 13 – Protótipo de um analisador de fluxo luminoso, temperatura de cor e consumo de energia em lâmpadas.



Fonte: Autores

A partir do momento em que percebeu-se que não haveriam condições de retorno das aulas em um curto prazo, muitas escolas iniciaram suas atividades online, e foi possível que o projeto iniciasse suas atividades online da mesma forma. A seguir são relacionadas algumas destas atividades, cabe reforçar que foram realizadas muitas palestras no estilo live aqui será citadas algumas delas.

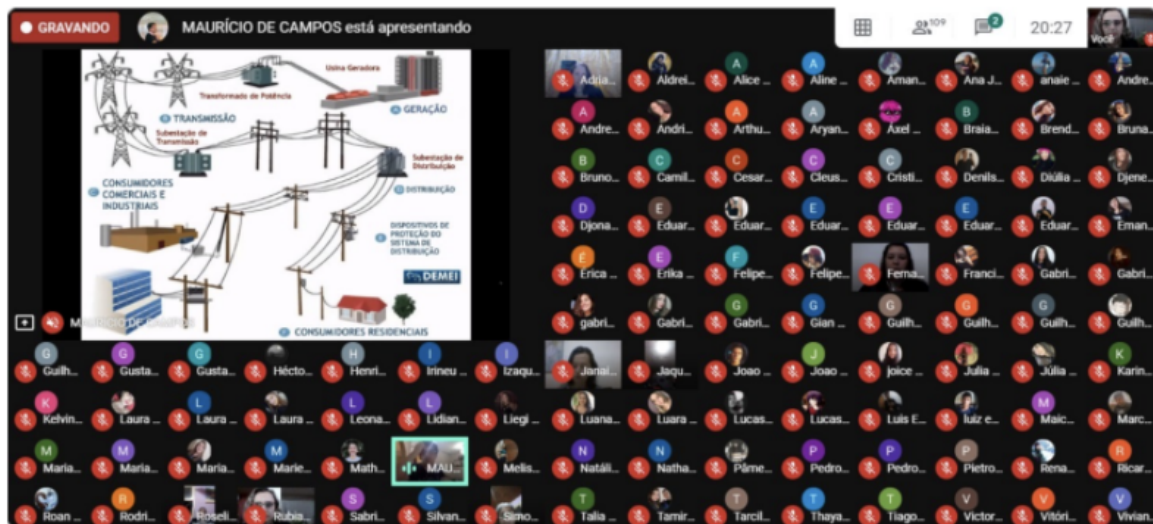
Figura 14 – Palestra Online para a Escola 25 de Julho de Ijuí.



Fonte: Autores

Durante o mês de julho 2020 foi realizada uma palestra para mais de 110 participantes da escola estadual 25 de Julho de Ijuí conforme pode ser observado nas Figuras 14 e 15.

Figura 15 – Palestra Online para a Escola 25 de Julho de Ijuí.



Fonte: Autores

Esses momentos acabavam sendo enaltecidos pelos alunos e professores em redes sociais, conforme pode-se observar na Figura 16, e estas ações acabavam por automaticamente fomentar novos convites.

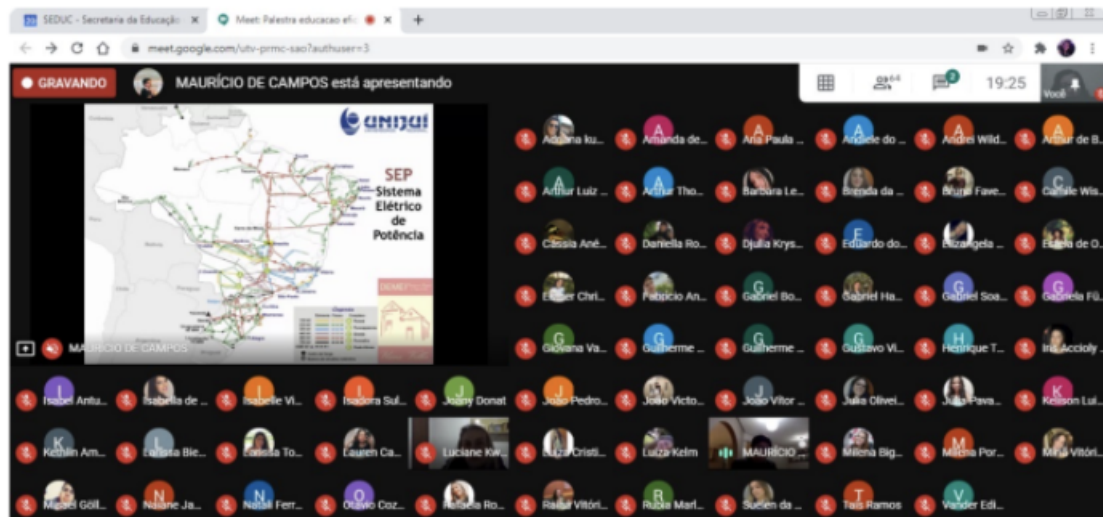
Figura 16 – Comentário da Professora no Instagram após a Palestra.



Fonte: Autores

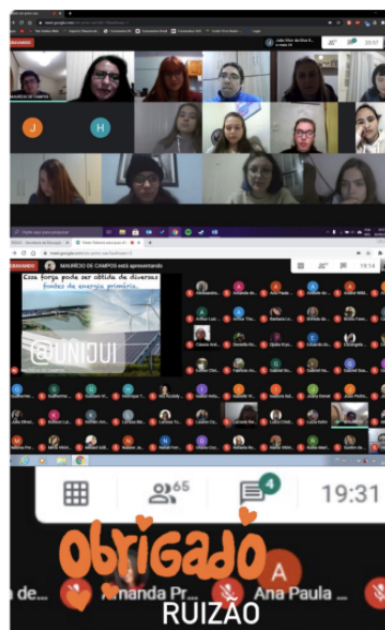
Destacam-se na sequência cinco palestras com a Escola Estadual de Ensino Médio Rui Barbosa (Ruizão), duas palestras com o Colégio Sagrado Coração de Jesus de Ijuí (CSCJ), duas palestras com o Colégio Evangélico Augusto Pestana (CEAP), entre tantas outras palestras e comentários positivos que estas ações promoveram, conforme pode ser observado nas Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22.

Figura 17 – Palestra Online com o Ruizão Ijuí.



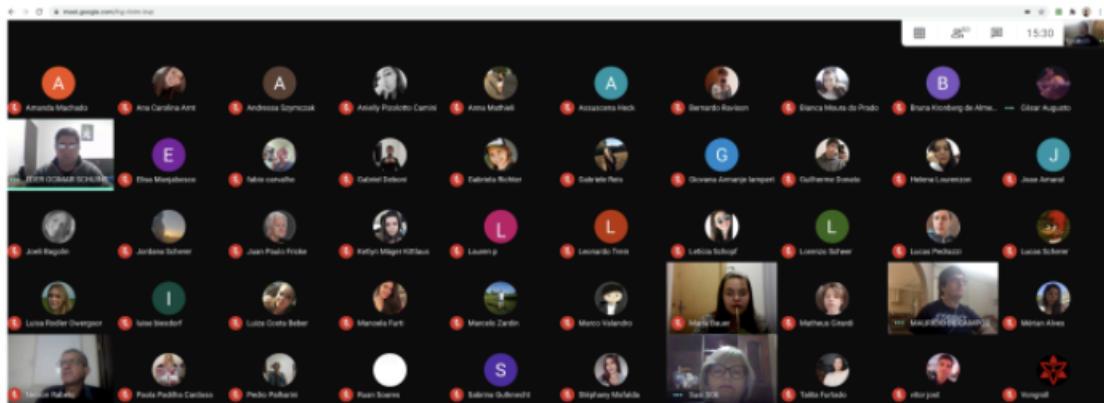
Fonte: Autores

Figura 18 – Comentários em Redes Sociais Sobre as Palestras com o Ruizão Ijuí.



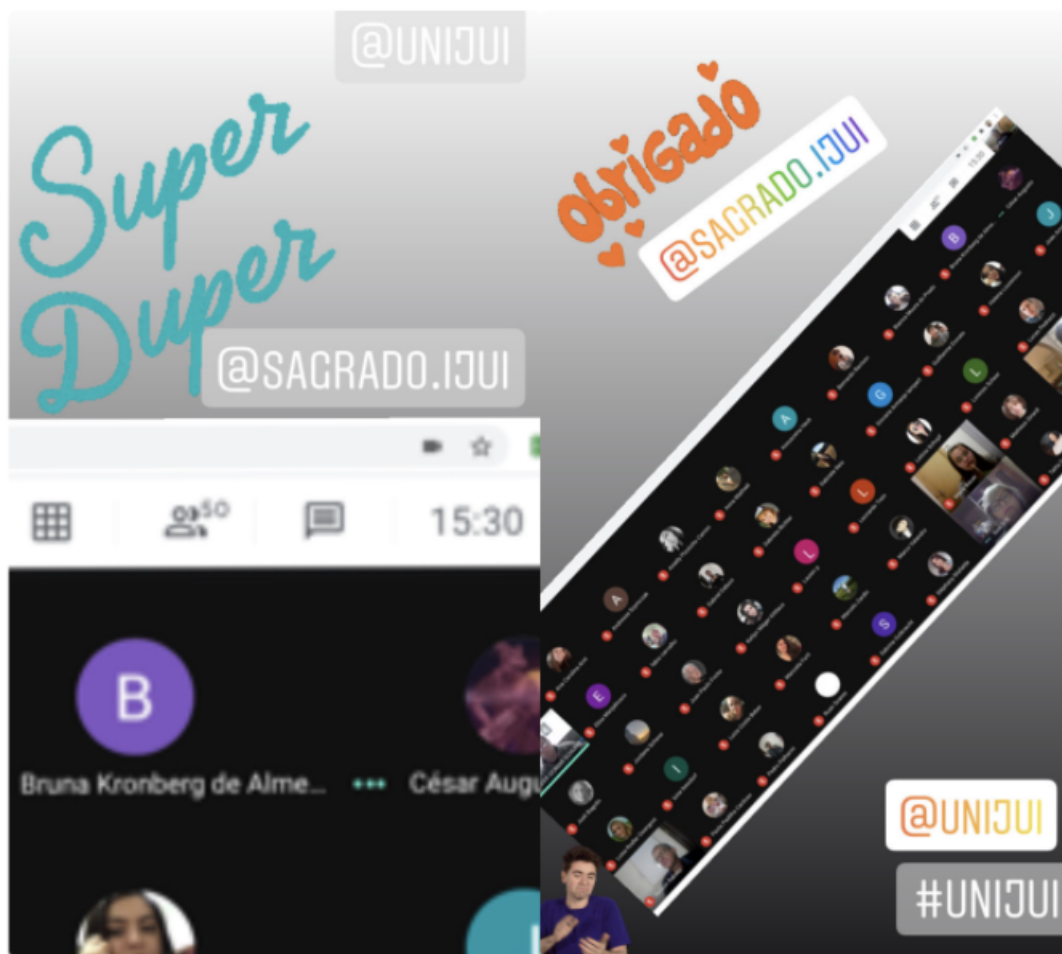
Fonte: Autores

Figura 19 – Palestra Online com o CSCJ Ijuí.



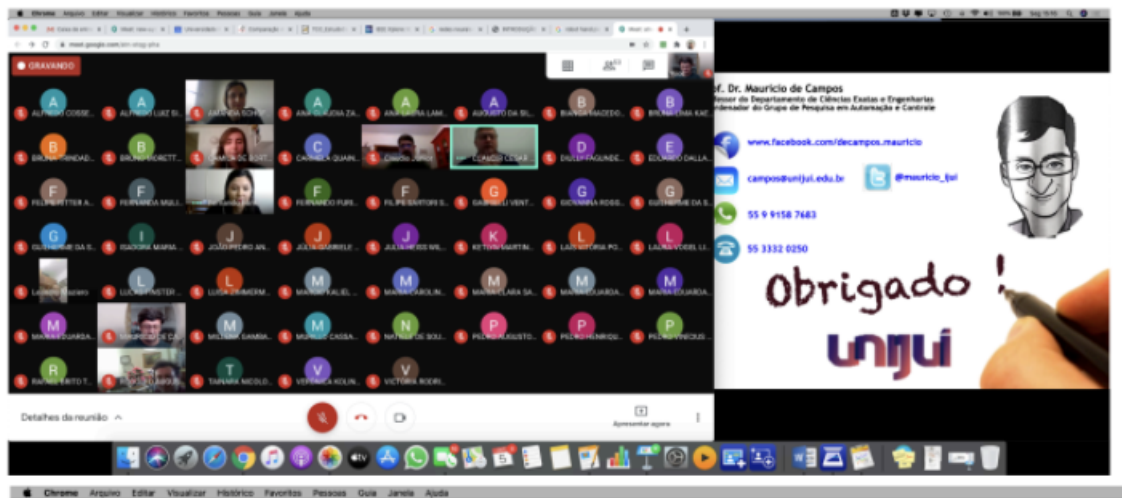
Fonte: Autores

Figura 20 – Comentários em Redes Sociais Sobre as Palestras com o CSCJ Ijuí.



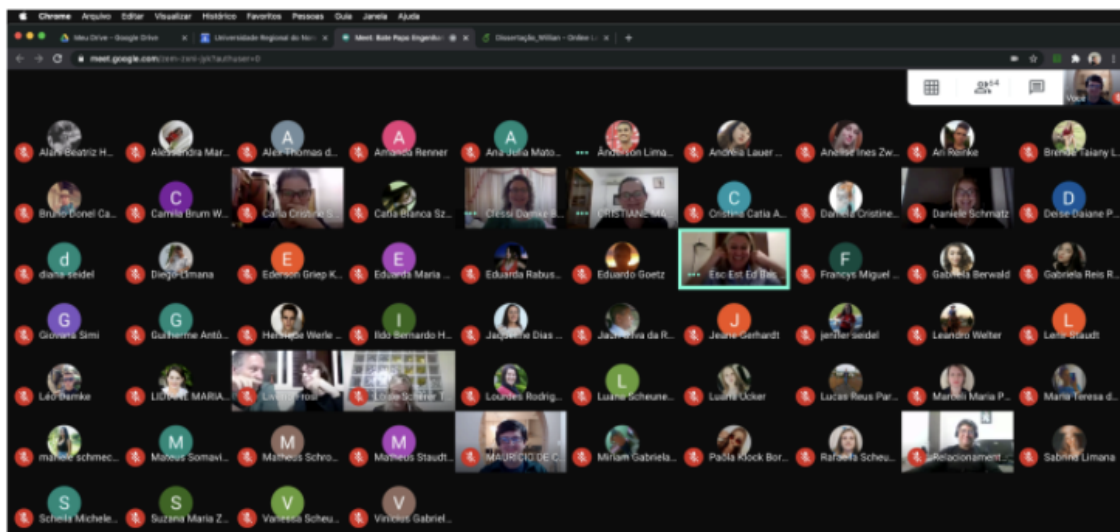
Fonte: Autores

Figura 21 – Palestra Online com o CEAP Ijuí.



Fonte: Autores

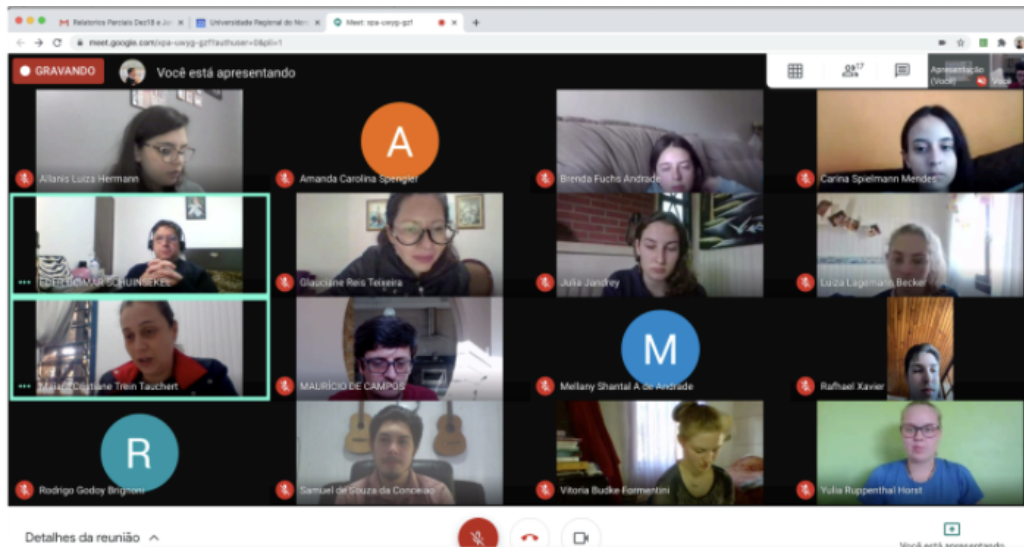
Figura 22 – Palestra Online com o EFA Ijuí.



Fonte: Autores

Além das palestras realizadas com foco na educação e conscientização dos alunos destas escolas, foram realizadas oficinas e workshops com os professores para treinamento de forma que eles possam se apropriar de alguns conceitos e utilizar em suas aulas, um exemplo disso esta destacado na Figura 23.

Figura 23 – Palestra Online com os Professores da EFA Ijuí.



Fonte: Autores

2.7 Considerações Finais

As palestras nas escolas, desde o projeto anterior, têm demonstrado ótima aceitação pelo público. Parte dessa aceitação é em decorrência da mesma ter sido construída a partir de uma linguagem simples, sempre trazendo dicas atuais que podem promover a redução efetiva no consumo de energia de uma residência, demonstrando ao mesmo tempo a educação pelo uso racional de energia como uma forma de redução de despesas, especialmente neste momento de pandemia em que muitas famílias estão passando por dificuldades financeiras.

Também são abordados conceitos elementares sobre eletricidade, conceitos sobre geração de energia e seus impactos socio ambientais e até mesmo questões ambientais importantes como água e poluição são abordadas.

Optou-se por apresentar neste relatório uma pequena parte das palestras tanto presenciais (antes da pandemia) como as palestras online (alternativa pós pandemia). Em ambas situações a abordagem adotada mostrou-se e pode ser avaliada de forma muito positiva, dando a certeza que a proposição do projeto foi exitoso.

O projeto Ciência para todos acabou tendo uma participação intensa de estudantes, o que permitiu a imersão desses alunos no ambiente universitário, esse acesso mais amplo pode produzir nos dias do evento resultados bem interessantes que permitiram alcançar um público significativo.

3 Desenvolvimento da Maquete da Casinha.

3.1 Considerações Iniciais

O desenvolvimento da maquete da casinha era um dos itens do projeto com maior expectativa, uma vez que a mesma pode ser utilizadas por todos os estudantes das escolas em todas as disciplinas de alguma forma. O seu caráter técnico, pode auxiliar no desenvolvimento de conteúdos como funções matemáticas, como por exemplo, modelagem matemática de sistemas lineares entre outros. Ainda nesse aspecto, questões relacionadas a física e seus conteúdos como noções de potência e energia. Além disso, a conexão paralela de cargas, também são facilmente demonstradas na maquete.

No que se refere ao seu aspeto mais lúdico, histórias e narrativas podem ser construídas nas aulas de Língua Portuguesa. Além disso, questões ambientais podem ser tratadas, bem como conteúdos de Geografia. E não menos importante, questões históricas do desenvolvimento da tecnologia e da eletricidade podem, ser desenvolvidas a partir do uso e manipulação dos comandos de ativação dos equipamentos eletro/eletrônicos da casinha, aumentando de sobremaneira a atenção dos alunos.

3.2 Definições Iniciais da Maquete da Casinha.

A partir de um conjunto de reuniões e pesquisas realizadas no transcorrer do mês de janeiro de 2019, foram definidas as características de uma casa/apartamento que representasse o maior número possível das edificações típicas da população de Ijuí. Como premissa básica para o desenvolvimento da Casinha partiu-se do princípio que o usuário poderia ligar/desligar cargas vinculadas aos equipamentos típicos de uma residência de uma família composta por 4 pessoas, dois adultos e duas crianças. Desta forma foi definido a estrutura mínima da nova maquete da Casinha, a qual deveria inicialmente ser formada por seis cômodos. Sejam eles:

1. Sala de Jantar/estar (conjugados uma vez que é a configuração mais comum nas edificações atuais);
2. Cozinha/Lavanderia (também conjugados uma vez que é a configuração mais comum nas edificações atuais);

3. Quarto de Casal + Banheiro;
4. Banheiro;
5. Quarto das crianças;
6. Escritório (este cômodo na verdade possuía a função de representar o comportamento de uso de computadores);

Figura 24 – Definição da Estrutura Base da Casinha.



Fonte: Autoria Própria

Partido das definições anteriores o esquema geral da Casinha deve respeitar a padronização apresentada na Figura 24. A partir da estrutura proposta ficou definida as seguintes cargas instaladas em cada cômodo.

1. Sala Estar / Jantar:

- ⇒ *Iluminação Principal (2x);*
- ⇒ *Iluminação de Apoio;*
- ⇒ *Televisão;*
- ⇒ *Climatizador;*
- ⇒ *Aparelho de Som (Home Theater);*
- ⇒ *Aparelho de TV por assinatura.*

2. Quarto Solteiro:

- ⇒ *Iluminação Principal;*
- ⇒ *Iluminação de Apoio;*

- ⇒ *Climatizador;*
- ⇒ *Carregador de Celular;*
- ⇒ *Televisão.*

3. Quarto Casal + Banheiro (Suíte):

- ⇒ *Iluminação Principal Quarto;*
- ⇒ *Iluminação de Apoio;*
- ⇒ *Climatizador;*
- ⇒ *Lençol Térmico;*
- ⇒ *Chuveiro;*
- ⇒ *Secador;*
- ⇒ *Iluminação Banheiro;*
- ⇒ *Iluminação do Espelho do Banheiro;*
- ⇒ *Televisão.*

4. Cozinha/Lavanderia:

- ⇒ *Iluminação Principal;*
- ⇒ *Coifa;*
- ⇒ *Forno Elétrico;*
- ⇒ *Micro-Ondas;*
- ⇒ *Geladeira;*
- ⇒ *Torneira Elétrica;*
- ⇒ *Lava Louças;*
- ⇒ *Batedeira;*
- ⇒ *Liquidificador;*
- ⇒ *Cafeteira;*
- ⇒ *Torradeira;*
- ⇒ *Ferro de Passar;*
- ⇒ *Máquina de Lavar Roupas;*
- ⇒ *Secadora de Roupas;*
- ⇒ *Aspirador de Pó.*

5. Banheiro:

- ⇒ *Iluminação Principal;*
- ⇒ *Secador de Cabelo;*
- ⇒ *Chapinha de Cabelo;*
- ⇒ *Chuveiro Elétrico;*
- ⇒ *Banheira.*

6. Escritório:

- ⇒ *Iluminação Principal;*
- ⇒ *Impressora;*
- ⇒ *Climatizador;*
- ⇒ *Roteador;*
- ⇒ *Computador.*

Posterior a estas definições foi iniciado os estudos para o desenvolvimento da estrutura da casinha. Primeira meta definida, foi que o projeto da Casinha teria que ser modular, ou seja ela deveria permitir fácil montagem e desmontagem, característica essencial para um produto que seria transportado com certa frequência. A estratégia adotada foi que cada cômodo fosse um módulo o que permitiria maior mobilidade e facilidade de transporte e manuseio. Esse inclusive era uma das grandes fragilidades do modelo anteriormente utilizado.

Outra característica que já existia no projeto anterior e foi mantido foi a Comunicação sem fio. Apenas foi atualizado o modelo de *tranceivers* sendo adotado um modelo mais recente. Inicialmente optou-se pela utilização do NRF2401 da Nordic Semiconductors, apresentado na Figura 25.

Figura 25 – Módulo Wireless 2,4GHz (NRF 2401).



Fonte: <https://www.nordicsemi.com/Products/nRF24-series>

O módulo apresentado na Figura 25 utiliza o chip NRF24L01+ fabricado pela Nordic (NRF24L01 datasheet), trabalhando na frequência de 2.4 Ghz e possui

uma antena embutida, o que faz desse um dos módulos mais compactos do mercado. Possui um conector de 10 pinos conforme pode ser observado na Figura 26 com os pinos muito próximos uns dos outros, o que limita o seu uso na protoboard. Nessa configuração, o ideal é a utilização de algum outro tipo de conector, como o jumper macho-fêmea, e ligá-lo diretamente aos pinos do controlador.

Figura 26 – Piagem do NRF 2401- NORDIC.



Fonte: <https://www.nordicsemi.com/Products/nRF24-series>

Dos 10 pinos do conector, foram utilizados 9 (não foi utilizado o IRQ nesse momento). Como o módulo utiliza a interface SPI, temos que obrigatoriamente utilizar os pinos 11, 12, e 13 para os sinais MOSI, MISO e SCK, respectivamente. Os pinos CSN e CE serão ligados aos pinos do microcontrolador. Outro detalhe importante deste modelo é que deve-se ter atenção para a tensão de alimentação, uma vez que este módulo trabalha com alimentação de 1,9 à 3,6 Volts.

3.3 Escolha dos Microcontroladores

Uma das definições importantes é a escolha dos microcontroladores que vão permitir o desenvolvimento do projeto. Nesse sentido, restringiu-se inicialmente a definição a microcontroladores PIC ou ARM. Portanto, o mês de fevereiro de 2019 foi dedicado ao estudo e escolha dos microcontroladores que seriam utilizados no projeto da maquete da Casinha.

3.3.1 Microcontroladores PIC

Os PICs são microcontroladores da arquitetura Harvard modificada, fabricados pela Microchip Technology, que processam dados de 8 bits, de 16 bits e, mais recentemente, de 32 bits. São derivados do PIC1650 originalmente desenvolvidos pela divisão de microeletrônica da General Instrument (PEREIRA, 2009). Seu nome é oriundo de "Programmable Interface Controller" (Controlador de Interface Programável), anteriormente conhecido como "Peripheral Interface Controller" (Controlador de Interface Periférica), hoje conhecido apenas como PIC.

Os microcontroladores PIC, contam com extensa variedade de modelos e periféricos internos. Possuem alta velocidade de processamento devido a arquitetura Harvard e conjunto de instruções RISC (conjuntos de 35 instruções e de 76 instruções), com recursos de programação por memória flash, EEPROM e OTP.

Os microcontroladores PIC têm famílias com núcleos de processamento de 12 bits, 14 bits e 16 bits, e trabalham em velocidades de 0kHz (ou DC) a 48MHz e velocidades de 16 MIPS em alguns modelos. Há o reconhecimento de interrupções tanto externas como de periféricos internos. Funcionam com tensões de alimentação de 1.8 a 6 V e os modelos possuem encapsulamento de 6 a 100 pinos em diversos formatos (SOT23, DIP, SOIC, TQFP, etc) (PEREIRA, 2009).

3.3.2 Microcontroladores ARM

O acrônimo ARM significa *Advance RISC Machine* e atualmente é um dos núcleos de processador mais utilizados e licenciados do mundo. O primeiro processador ARM foi desenvolvido no ano de 1978 pela Universidade de Cambridge, e o primeiro processador ARM RISC foi produzido pelo Acorn Group of Computers no ano de 1985. Esses processadores são usados especificamente em dispositivos portáteis como câmeras digitais, telefones celulares, redes domésticas, em módulos e tecnologias de comunicação sem fio e outros sistemas embarcados devido aos benefícios, como baixo consumo de energia e bom desempenho (VALVANO, 2012).

A arquitetura ARM® Cortex™-M0+ apresenta vetores de interrupção. Os primeiros 16 endereços deste vetor possuem funções específicas, sendo o restante dependente do microcontrolador. A primeira posição é destinada para indicar o endereço da região de stack. A segunda, para indicar o ponto de entrada da aplicação.

É importante ainda, explicitar que existem diferentes tipos de fabricantes de MCU que fabricam esse dispositivos entre eles pode-se destacar a ST Microelectronics e a Motorola. Seus módulos possuem diferentes categorias, como ARMv1, ARMv2, e cada módulo fornece seus próprios recursos. Como ele utiliza a arquitetura RISC que é um conjunto de instruções reduzidas, isso ajuda a reduzir a dimensão física do circuito integrado, e ainda, utiliza um pequeno número de transistores para sua criação o que reduz o seu custo de fabricação (VALVANO, 2012).

3.3.3 Definição sobre os Microcontroladores

Conforme pode-se observar pelo exposto, ambos microcontroladores atendem plenamente os requisitos do projeto. Nesse sentido, em função da facilidade de aquisição, custo bem como disponibilidade farta de documentação foi definido pela utilização dos microcontroladores PIC da Microchip.

3.3.4 As Novas Definições da Maquete

Uma nova rodada de discussões foi realizada no final de março de 2019 e com isso foi rediscutido os tipos de cômodos da Casinha bem como das cargas a serem instaladas de forma que fosse definida a proposta final. Neste sentido, também definiu-se o desenvolvimento da maquete na escala 1:10, contemplando todos os requisitos definidos anteriormente para cada espaço e conforme pode ser observado na sequência.

3.3.5 Ambientes

Ao invés de seis cômodos inicialmente projetados, optou-se por ampliar para oito de forma separar a área da cozinha e lavanderia, mesma estratégia foi adotada no caso do banheiro da suíte. O objetivo nesse caso e destacar as cargas que mais consomem em uma residência, uma vez que a maquete tem como objetivo final ser um instrumento educativo. Todos os ambientes deveriam possuir iluminação (geral e específica, se for o caso), mobiliário, revestimentos, decoração e esquadrias (portas e janelas). Além disso, deveriam ainda, seguir os seguintes requisitos para facilitar a montagem da maquete:

A Sala de Estar/Jantar, o Quarto de Casal, o Quarto de Solteiro e a Cozinha deveriam possuir área "padrão" de $13,44m^2$. Já a Lavanderia, o Banheiro da Suíte, o Banheiro Principal e o Escritório deveriam possuir área "padrão" de $7,84m^2$ com base nestes dados optou-se pela montagem da estrutura em MDF da seguinte forma:

- 4 caixas de 50 x 30 x 30 cm com fundo;
- 4 caixas de 30 x 30 x 30 cm com fundo.

A partir destas definições foi projetado então uma distribuição inicial da maquete, a qual é apresentada na Figura 27.

Figura 27 – Estrutura Projetada da Maquete.



Fonte: Autoria Própria

3.4 Circuitos de Controle da Maquete

A partir das definições apresentadas até aqui foram construídos e testados os primeiros protótipos dos circuitos de controle da maquete da Casinha. A primeira versão do controle está apresentada na Figura 28.

Figura 28 – Primeiro Protótipo do Circuito de Controle da Maquete.



Fonte: Autoria Própria

A placa mostrada na Figura 28 foi desenvolvida com o objetivo de controlar todo o sistema da Casinha a partir da comunicação sem fio. Com isso na sequência será apresentado o desenvolvimento do circuito de recepção e definido como será desenvolvido o controle remoto.

A Maquete já parcialmente funcional pode ser observada na Figura 29. Em Outubro de 2020, a partir da flexibilização e a possibilidade de retorno dos bolsistas aos laboratórios de pesquisa do GAIC, apesar de que naquele momento não haver nem por parte da UNIJUÍ nem por parte das escolas do município, uma real previsão de retorno das aulas, os bolsistas foram autorizados a retornarem aos laboratórios de pesquisa. Nesse sentido, apesar de que já imaginando que a mesma provavelmente não seria utilizada durante a vigência do projeto, a finalização da nova maquete da casinha, continuou sendo executada como prioridade.

Figura 29 – A Maquete já Parcialmente Funcional.



Fonte: Autoria Própria

Como pode ser observado na Figura 29, a maquete esta funcional e todas as cargas estão sendo ativadas remotamente. Para que isso fosse possível foram montados todos os módulos eletrônicos de controle Wireless conforme pode ser observado na Figura 30.

Figura 30 – Módulos Eletrônicos de Controle Wireless.



Fonte: Autoria Própria

Desenvolvimento destes módulos já foi descrito nas seções anteriores. O acabamento do módulo fechado em cada um dos cômodos pode ser observado na Figura 31.

Figura 31 – Acabamento dos Módulos Eletrônicos.



Fonte: Autoria Própria

Reforçando que o entendimento naquele momento era que essa é uma ação importante do projeto e mesmo se ocorresse a finalização do projeto em condições de isolamento total ou parcial, onde as escolas não permitiriam essa apresentação/demostração, a maquete com certeza deverá ser requisitada por muitos anos mesmo com a conclusão do projeto, compromisso que a UNIJUI tem com a comunidade por ser uma instituição comunitária (pública não estatal).

O Código de programação do Microcontrolador do módulo mestre está descrito no Apêndice D. O módulo recebe o sinal de controle do Bluetooth e transmite

aos demais módulos (um por comodo) através do transeiver nRF2401 em uma frequência de 2,4 GHz.

3.5 Controle Remoto

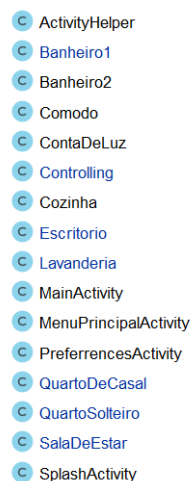
Conforme definição inicial o controle remoto da casinha foi desenvolvido para rodar em dispositivos Android. O aplicativo é conectado via módulo HC-06, onde cada Byte representa um objeto da casa. Assim, depois de conectado com o Bluetooth, o módulo começa receber os Bytes, de a-z; 0-9; A-J.

Nesse sentido, todos objetos são representados por booleanos, e começam todos como falso, com a função *OutputStream*, que mesmo que o soquete ainda não esteja conectado, as operações nesse fluxo lançarão *IOException* até que o soquete associado seja conectado. Após receber algum byte (botão clicado) o *mbtSocket* vai receber o valor do Byte, e mandar para o módulo, que irá ligar ou desligar o objeto.

Já a conta de energia foi desenvolvida com base em médias de uso. Ou seja, quando um objeto recebe o valor *true*, ele recebe o valor em kWh somado a variável conta de energia elétrica, quando esta carga é desligada o objeto recebe *false* esse valor é subtraído, no final a soma de todos cômodos é feita e multiplicada pelo valor da tarifa de energia.

Na Figura 32 é apresentada a função *Classes/avas* que representa todas as classes Java do código onde, por exemplo, na classe *ActivityHelper* é tratada a orientação de tela. Já na classe *ContaDeLuz* são realizados todos os cálculos para estimar o valor da conta de energia.

Figura 32 – A função *Classes/avas*.

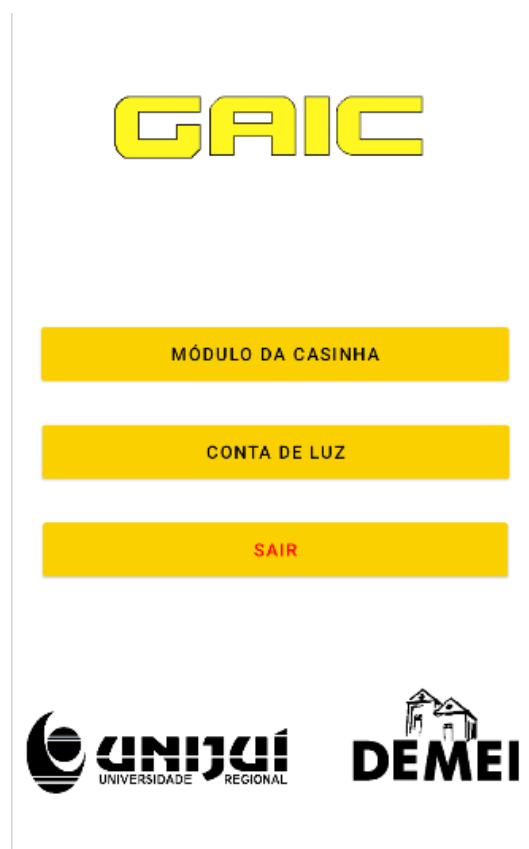


Fonte: Autoria Própria

Como resultado da implementação de todas as classes foi gerada um conjunto de telas que compõe a aplicação desenvolvida para ser usada como a interface gráfica com o usuário funcionando como uma especie de controle remoto da Casinha.

Primando pela simplicidade e facilidade de uso, uma vez que o controle será utilizado prioritariamente por crianças, foi desenvolvida uma interface bastante intuitiva e amigável conforme pode-se observar na Figura 33 onde é apresentado o menu principal da interface desenvolvida.

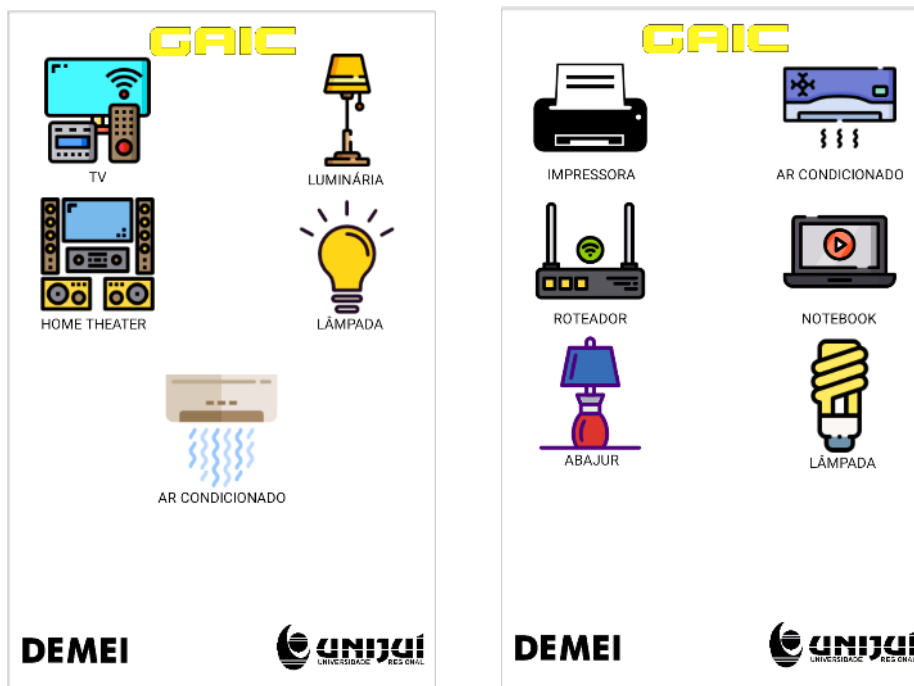
Figura 33 – Menu Principal da Interface Android.



Fonte: Autoria Própria

Todos os demais acionamentos dos equipamentos e iluminação de todos os módulos da casinha seguem um padrão bastante intuitivo e simples. Na Figura 34 é apresentado o menu de acionamento das cargas da sala de estar e do escritório.

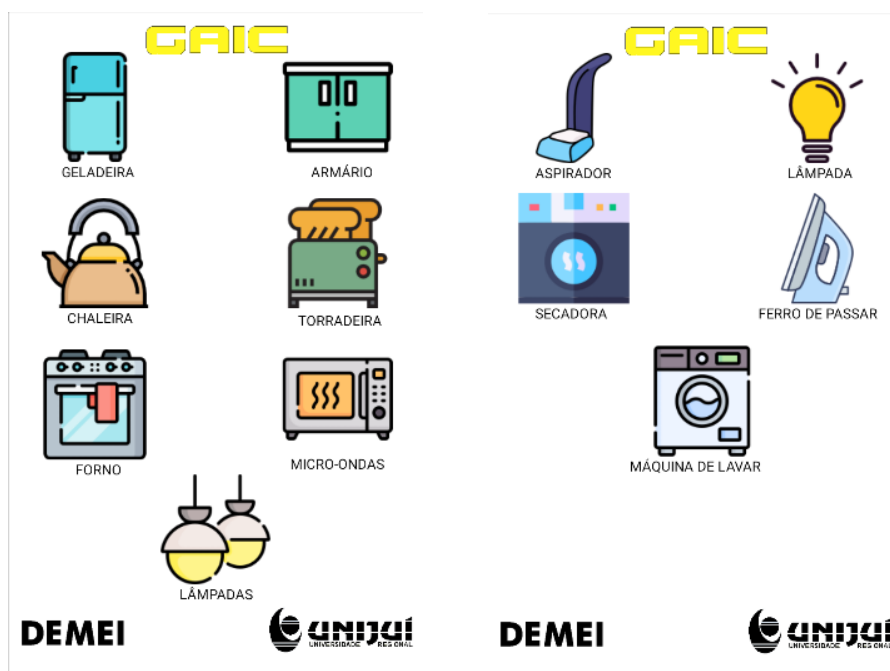
Figura 34 – Menu para Acionamento das Cargas da Sala de Estar e do Escritório.



Fonte: Autoria Própria

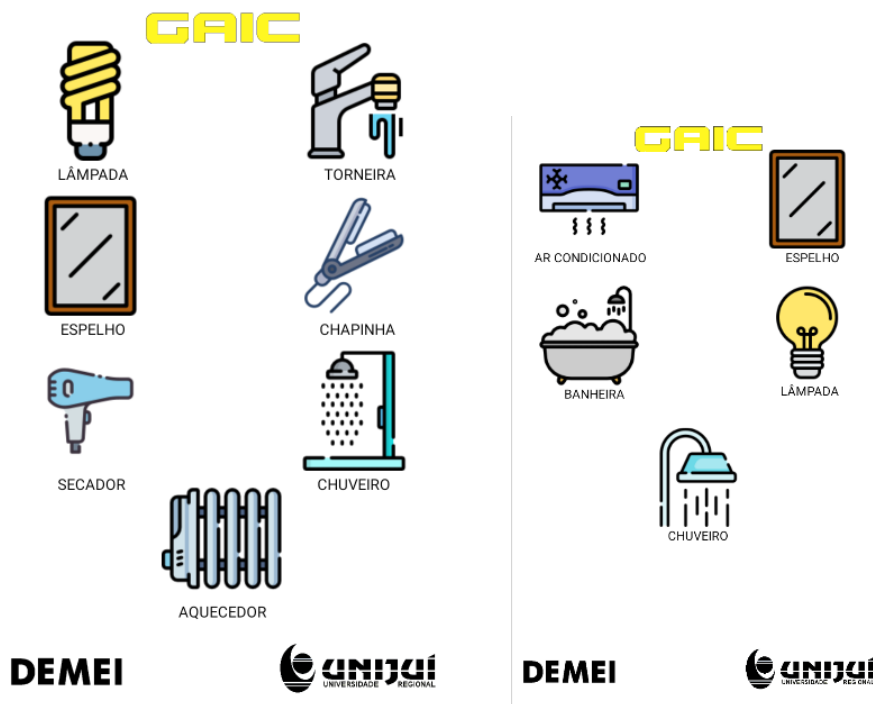
Já nas Figuras 35 e 36 são apresentadas, respectivamente, o menu de acionamento das cargas da Cozinha e Lavanderia e o menu de acionamento das cargas dos banheiros da Casinha.

Figura 35 – Menu para Acionamento das Cargas da Cozinha e Lavanderia.



Fonte: Autoria Própria

Figura 36 – Menu para Acionamento das Cargas dos Banheiros.



Fonte: Autoria Própria

E finalmente na Figura 37 é apresentado o menu de acionamento das cargas dos quartos que compõem a Casinha.

Figura 37 – Menu para Acionamento das Cargas dos Quartos



Fonte: Autoria Própria

3.6 Considerações Finais

Neste capítulo foi relatado o desenvolvimento da maquete do simulador de consumo, carinhosamente chamada de "casinha". Importante resgatar que no projeto anterior de PEE ANEEL, já havia sido desenvolvida uma maquete com essa finalidade, a qual havia feito muito sucesso nas escolas. No entanto, aquela versão possuía uma relação de peso e dimensões elevadas o que dificultava o seu deslocamento. Também utilizava um controle remoto de dimensões consideradas, o que impedia o seu correto manuseio pelas crianças, associado a tudo isso a casinha não possuía um tecnologia embarcada que facilitasse seu transporte e manuseio pelas crianças, o que em parte é previsível uma vez que essa versão foi desenvolvida no ano de 2012.

Considerando todas essas limitações, a nova proposta da Casinha foi desenvolvida com novos conceitos, inicialmente a partir da construção da maquete de forma modular, onde a comunicação entre os módulos ocorre via comunicação *wireless*. Além disso nesta nova proposta optou-se pelo desenvolvimento de um controle baseado em uma aplicação que é executada em dispositivos móveis, conectada ao módulo principal via a tecnologia Bluetooth. Ou seja, o controle passou a ser um tablet ou mesmo um celular operando com sistema operacional Android o que facilita muito a interação com as crianças que atualmente estão familiarizadas com estes dispositivos.

Apenas a primeira versão da maquete foi efetivamente utilizada no projeto, no ano de 2019, uma vez que durante todo o ano de 2020 e também o ano de 2021 as restrições sanitárias e determinações de distanciamento social impediram seu uso em eventos nas escolas. No entanto, o ano de 2022 já iniciou com a agenda cheia para este dispositivo. Além disso, a UNIJUI, por sua característica comunitária (mais informações sobre esse tema podem ser observadas em: <<https://www.unijui.edu.br/institucional/sobre-a-unijui>>), mantém o apoio as escolas e sua infraestrutura e materiais sempre disponíveis a comunidade escolar não só do município de Ijuí, mas em toda sua região de abrangência.

4 As Histórias do Projeto

4.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo são descritas inicialmente as histórias que foram desenvolvidas para a contação de histórias, mas também com o intuito de nortear o desenvolvimento do teatro e do próprio jogo eletrônico. Com destaque a história do pluguinho que acabou se tornando a fonte de inspiração de todo o projeto.

Na sequência na segunda seção, é apresentado o desenvolvimento do robô que foi imaginado e na sequência projetado e construído, para a etapa de contação de histórias para as crianças do ensino infantil.

4.2 As Histórias do Projeto

No sentido de incentivar os bolsistas vinculados ao projeto a pensarem de forma criativa, ao longo do mês de Fevereiro de 2019 e Março de 2019, foi lançado um desafio. Cada um deles deveria desenvolver uma estória infantil que pudesse servir de base para o Jogo, o teatro e para a contação de histórias.

4.2.1 História do Pluguinho

A história do Pluguinho acabou sendo a escolhida uma vez que apresentou um enredo criativo, mas principalmente, uma caracterização que na sequência, poderá ser observado deu origem aos personagens do jogo. Essa história foi criada pela bolsista do projeto acadêmica do curso de engenharia elétrica Stéfani De Freitas Jardim sendo transcrita na sua versão original a seguir:

"Olá amiguinhos me chamo pluguinho, sou a principal chave para ligar a televisão onde vocês podem assistir desenhos, ligar o computador para jogar, para carregar o celular e ligar o vídeo game. Se eu não existisse vocês não conseguiriam ligar os aparelhos elétricos, então saibam que eu sou muito importante para todos. Mas ATENÇÃO quando não precisarem da minha ajuda me tirem da tomada para não gastar energia elétrica e desperdiçá-la, fazendo isso vocês ajudam seus pais a economizarem e não gastar tanto os recursos da natureza, pois uma das alternativas que usamos de energia elétrica galerinha vem da água das usinas hidrelétricas. Se vocês gostam de histórias vou contar uma para vocês agora mesmo, espero que se divirtam e soltem a imaginação com ela. Estava na casa do meu amigo Luci, mas ele estava bem distraído

ultimamente, não tirava o pluguinho da tomada depois que terminava de usar os aparelhos elétricos. E desse modo começou a consumir muita luz elétrica na casa dele é aumentou a conta de luz, seus pais ficaram muito tristes com Luci pois ele não estava economizando, mas sim gastando mais sem pensar no que ia acontecer mais tarde. Sabem o que aconteceu com o pluguinho?! O Vampirinho da energia elétrica começou a sugar muito a força do pluguinho, sobrecarregando ele para manter os aparelhos ligados. Mas Luci depois de ter levando um grande susto, pois deixou a torradeira ligada depois de usá-la, mas ainda bem que foi só um susto, aprendeu uma lição que não se deve deixar o pluguinho na tomada. Luci desse modo vai ajudar seus pais a economizar energia, prevenir acidentes, ter mais cuidado e atenção com a eletricidade e o pluguinho não vai perder tanto suas forças para o Vampirinho. Vamos todos cuidar para que todos tenham energia elétrica em suas casas, não desperdiçando e prevenindo acidentes."

4.2.2 Demais Histórias Desenvolvidas

Conforme já informado cada bolsista do projeto ficou responsável, pela criação de um conto. Ainda como informado a estória do pluguinho acabou sendo a escolhida mas na sequência são transcritas as demais histórias desenvolvidas.

4.2.2.1 Salvando o robô

Autor: João Pedro Zambiasi De Oliveira (Acadêmico de Engenharia Elétrica)

"Mariazinha e Joãozinho tinham um amiguinho robô chamado Bob, que era amigo de todas as crianças da cidade e precisava de energia para funcionar. Porém havia um problema, as pessoas da cidade não economizavam energia e gastavam muito mais do que precisavam. Por isso estava faltando energia para Bob, que estava fraco e não conseguia energia suficiente para se recarregar por completo, então vivia cansado. Mariazinha e Joãozinho decidiram ajudar Bob e para isso precisavam economizar energia. Começaram então, a desligar as luzes de locais onde não havia ninguém, desligar a TV quando não estavam usando, não deixar a geladeira aberta por muito tempo e não demorar muito no banho. Falaram para seus pais e para seus amigos fazerem o mesmo, e algum tempo depois todos estavam economizando energia elétrica, e assim sobrou para o Bob, que pôde se recarregar por completo e voltar a brincar com as crianças, alegre como antes."

4.2.2.2 Energia para todos

Autor: João Pedro Zambiasi De Oliveira (Acadêmico de Engenharia Elétrica)

"Joãozinho adorava jogar videogames e assistir TV, mas gastava muita energia. Banhos longos, luz acesa em cômodos vazios, TV ligada enquanto ninguém assistia, são exemplos de como gastava mais energia do que precisava. Na escola tinha uma coleguinha chamada Mariazinha, que não assistia TV e não jogava videogames, pois com muitas pessoas usando mais energia do que o necessário, não sobrava para ela (ou o preço aumentava e ela não conseguia pagar). Para ajudá-la, Joãozinho percebe que não pode gastar mais do que precisa e resolve falar com seus amigos, que decidem juntar-se a ele para ajudar. Começaram ao chegar em suas casas, onde apagaram as luzes dos locais onde não havia ninguém, pararam de deixar a TV ligada enquanto ninguém assistia, e não demoravam mais no banho. Além disso, todos os amigos avisaram seus pais que também precisavam economizar energia para ter para todos, então seus pais decidem apoiar os amigos e também começam a economizar energia. Com todos economizando e falando para seus amigos fazerem o mesmo, conseguiram economizar o suficiente para que Mariazinha e muitas outras crianças também tivessem acesso à energia elétrica e pudessem acessar a internet e jogar videogames como as outras crianças, fazendo do mundo um lugar mais justo."

4.2.2.3 Flora Consciente

Autor: Ana Caroline Mainardi (Acadêmica de Engenharia Elétrica)

"Olá sou a Flora Consciente sua mais nova amiga. Minha função é mostrar sugestões para viver de uma forma sustentável. No mundo acontece eventos que são legais (arco-íris, pôr do sol, a passagem de uma estrela cadente) e os não legais (poluição, desmatamento, extinção de espécies), entre outros. O grande causador dos eventos não legais são as pessoas que poluem e que não utilizam os recursos naturais de forma consciente. Em um certo dia, mamãe, papai e eu estávamos conversando e observamos que a conta de energia elétrica da nossa casa teve um aumento significativo. Através disso, criamos algumas formas para economizar energia e colocamos em prática no nosso dia a dia. Ficamos prestando atenção nas contas de energia elétrica durante um ano, como sou amiga de vocês irei compartilhar as experiências que obtive. Começamos com atitudes simples: toda vez que saía de algum cômodo desligava a luz, ou quando iria dormir fazia o mesmo (e sim, podem ficar bem tranquilos em relação aos monstros, eles são nossos amigos quando o assunto é economizar energia elétrica). Quando tablet, notebooks e celulares já estiverem carregados tirem o plug da tomada, pois ele fica triste quando fica sozinho na tomada e sem contar que fica gastando energia elétrica. Mamãe, papai e eu adotamos as medidas de redução de energia elétrica e conseguimos realizar os planos que tínhamos feito a alguns meses atrás. Ganhei um livro de pintar que queria a muito tempo, tablet e entre outros presentinhos. Nas férias conseguimos realizar o sonho de viajar que toda a família queria,

conheci novos amigos e provei o melhor sorvete de todos. Estou contando essa experiência para que juntos possamos tornar o lugar que vivemos cada dia mais bonito e sustentável, com formas e atitudes de redução dos recursos naturais. Aceitam serem meus amigos e da natureza para encararmos esse desafio juntos?!"

4.2.2.4 Idéias para uma História Infantil

Autor: Gabriel Thome da Cruz Schirmer (Acadêmico de Engenharia Elétrica)

"Para a primeira página, Pedrinho está voltando para com seus pais que o haviam buscado na escola, e o mesmo está olhando para fora através da janela do carro. Na segunda página, Pedrinho visualiza uma termoeletrica soltando muita fumaça, e Pedrinho pergunta para seu pai porque ela está poluindo muito. Seguindo para a terceira página, o pai do Pedrinho explica que, atualmente as pessoas não estão se preocupando muito em poupar energia e por isso a fábrica precisa queimar mais elementos fosseis para produzir mais energia. Avançando um pouco no tempo, na quarta pagina Pedrinho esta em casa com seu computador pesquisando métodos para ajudar economizar energia. Na 5ª pagina, Pedrinho convida seus amigos para uma reunião na sua casa na arvore, para dizer para eles o que o consume de energia exagerado está causando a natureza. Na 6ª Pagina, Pedrinho contara a seus amigos as atitudes que podem ser tomadas no dia a dia para poder ajudar a reduzir o excesso do consumo de energia. Na seguinte pagina, os amigos de Pedrinho concordarão com ele e irão se comprometer a ajudar Pedrinho a conscientizar outras pessoas do uso consciente da energia elétrica. Seguindo para a 7ª pagina, mostrará em quadrados separadas, cada amigo de Pedrinho conversando com outro personagem, e nos balões de conversa aparecera alguma dica para poupar energia elétrica. Chegando ao fim, na 8ª pagina repete e mesma cena do Pedrinho no carro com seus pais, olhando para fora sorrindo Na ultima pagina, aparece o mesmo cenário descrito na segunda página, e mostra e mesma termoeletrica, mas desta vez expelindo menos fumaça que na última vez mostrada."

4.2.2.5 A Histórias de Jonas

Autor: Bruno Muraro Perondi (Acadêmico de Engenharia Elétrica)

"Jonas é um garoto que vive em um lugar de lindas florestas e paisagens, já seu amigo Matheus vive em uma cidade distante onde as florestas estão doentes. Preocupado com Matheus, Jonas resolveu viajar até a cidade de Matheus para entender o que está acontecendo com as florestas de Matheus. Ao chegar, Jonas vê muitas árvores caídas e sem folhas o deixando triste pois a natureza que sempre foi bela agora

está sofrendo, feia. Jonas também enxerga uma fumaça muito escura, que sai de várias chaminés de grandes construções no meio da floresta. Perguntando ao pai, Jonas descobre que estas grandes construções são usinas de geração de energia elétrica. Jonas fica confuso, pois não sabe o que é isso e nunca viu uma antes. Ao perguntar ao pai novamente, seu pai respondeu: -A energia elétrica é utilizada por tudo que você tem em casa, seu videogame, seu celular, seu computador, as lâmpadas, a televisão, geladeira... Tudo que precisa pôr na tomada usa energia elétrica. Essa energia, ela é produzida de várias formas, no caso da cidade de seu amigo Matheus, ela é gerada pela água, a água que corre nos rios são fortes e empurram tudo que está em seu caminho, então utilizamos esta força da água para girar uma turbina e criar energia elétrica e poder ligar nossos aparelhos elétricos na tomada em nossa casa. Entendeu? Jonas responde: -Entendi sim pai, mas e essa fumaça, porque ela acontece? A água gira muito rápido a turbina que faz fogo? E porque essas chaminés altas? Se tem água porque não apagar o fogo com ela? O pai então vira para Jonas novamente e responde: -Filho, nestas não são usadas água, nestas se usa fogo. Jonas parece confuso, não consegue entender o que está acontecendo. Seu pai então fala? -Eu sei o que você está pensando, se a cidade do Matheus a energia é gerada por água, então porque estamos vendo energia gerada por fogo? Veja só meu filho, quando as pessoas exageram no uso da energia elétrica, usam muitos aparelhos, deixam eles ligados sem estar usando ou não cuidam da energia como nós cuidamos em nossa casa, a energia acaba. Quando a energia acaba, a cidade começa a produzir mais energia para tentar não deixar as casas sem energia elétrica, para fazer isso eles precisam ligar geradores que utilizam o calor do fogo para produzir energia, mas, esses geradores são muito ruins para os animais e plantas, pois a fumaça deixa difícil de respirar e não deixa as plantas receberem luz do sol. Jonas ouve seu pai e descobre que o problema da cidade de Matheus são esses geradores que fazem fumaça e tornam a cidade feia e deixam a floresta doente. Jonas então pergunta: -Pai, como posso fazer essa fumaça acabar? O pai responde: -Para a fumaça parar, a cidade de seu amigo deve parar de exagerar na energia e começar a usá-la de um jeito que ela não acabe. Jonas pensou sobre a fumaça até chegar na casa de seu amigo, tentando encontrar um jeito para arrumar o problema de energia. Quando Jonas entrou na casa de Matheus, ele descobriu uma resposta para o problema. Seu amigo Matheus não economizava nada da energia, então Jonas resolveu ensinar seu amigo a não exagerar da energia elétrica. Jonas mostrou para Matheus que: Se ele não vai ficar em algum lugar ele deve apagar as luzes; Se ele não está assistindo TV ele deve desligar ela; Se seus tênis ou meias estão molhados ele não deve colocar atrás da geladeira, mas no sol para secar; Se ele vai tomar banho ele deve desligar o chuveiro para passar shampoo e sabão e não deve ficar brincando com o chuveiro ligado; Se ele estiver com um pouco de calor ele deve

ligar o ventilador e não o ar condicionado; Se ele vai carregar o celular, depois que o celular estiver carregado ele deve tirar o carregador da tomada; Se ele usar o computador, ele deve desligar; Se ele não for usar algo, ele deve tirar da tomada; E assim foi o dia todo, Jonas ajudando Matheus a economizar energia e ajudar a diminuir aquela fumaça do mal. Matheus ficou horrorizado com a quantidade de coisas que ele fazia errado e agradeceu a Jonas por ensinar ele a economizar energia. Matheus que antes estava triste porque sua cidade estava feia, ficou feliz pois sabia que ela ficaria bonita de novo. No outro dia, Jonas foi junto para a escola onde Matheus estudava. No caminho, Matheus viu muitas casas que não estavam economizando energia. Ele viu casas com TV ligada e ninguém assistindo, luzes ligadas e ninguém no lugar. Matheus percebeu que não era só ele que não economizava energia, mas a cidade toda não economiza. Pensando nisso Matheus teve uma ideia. Chegando na escola, os dois amigos foram correndo para falar com o professor de Matheus. Quando chegaram na sala, perguntaram ao professor se ele poderia ajudar a ensinar todos na escola a economizar energia. O professor que amou a ideia de Matheus e Jonas disse que sim, que ajudaria e ensinaria todos da escola a economizar energia. Os dois amigos ficaram muito felizes pois agora todas as crianças da cidade iriam economizar energia. A aula começa e o professor começa a falar de economia de energia e do quanto isso é importante. Matheus vê que todos os seus colegas vão começar a economizar e fica muito feliz com isso. No outro dia, Jonas e seu pai vão embora para a casa deles, Jonas muito feliz pois pôde ajudar seu amigo e Matheus feliz pois sua cidade voltaria a ser alegre e bonita. Passaram-se alguns dias e Jonas recebeu uma ligação de seu amigo Matheus. Matheus disse que a fumaça parou e a floresta e os animais começaram a aparecer novamente e que sua cidade está linda como ela deveria ser. Quando o telefone desliga, Jonas fica muito feliz por poder ter ajudado seu amigo e transformado sua cidade e sua floresta em lugares bonitos. Jonas também fica feliz por saber que seu amigo Matheus está vivendo em um lugar muito mais bonito pois aprendeu a importância de economizar energia elétrica.”

4.3 Contação de Histórias (O desenvolvimento do Robô)

4.3.1 O Primeiro Robô

Durante o ano de 2018, anterior ao projeto, foi desenvolvido no GAIC um Robô que possuía um conjunto de características, entre elas, destaca-se sua altura de 1,40 m, o que permite interagir tanto com crianças quanto com adultos. O mesmo utiliza reconhecimento facial, ou seja a partir da identificação de um rosto na sua área de visão ele inicia um diálogo. Para o rosto do robô foi utilizado

uma tela de computador de LED. Desta forma, é possível que ele expresse as suas emoções a partir de uma frase.

Em relação ao sistema de movimento mecânico, o robô utiliza motores de corrente contínua com redutores. Sua estrutura foi desenvolvida em MDF, cortado a laser. No entanto isto acabou restringindo as opções de design, tornando-o extremamente geométrico.

Como o objetivo era interação com o público o destaque foi a tela que serve de rosto. Na versão final, ela acabou sendo definida com o tamanho de 15 polegadas. Além dela, completam o sistema, uma Raspberry PI, uma câmera HD, para reconhecimento facial, uma câmera e um microfone para transmissão de dados via IP, com o objetivo de compartilhar a “visão” do robô, alto-falantes para reprodução de fala, circuitos de acoplamento com a parte inferior do robô, dois conversores buck (CC-CC) uma vez que o mesmo é alimentado a partir de baterias de 12 V. Cabe reforçar que alguns componentes/dispositivos do robô são alimentados em 5 V.

A ideia inicial de utilização do robô no atual projeto foi de adaptar o sistema da Raspberry PI para que através da fala e usando a tela como suporte adicional o robô passaria a "contar a história" para os pequenos estudantes do Ensino Fundamental.

4.4 O Novo Robô

A proposta da contação de histórias como já foi informado era utilizar a história do pluguinho. No entanto, ao invés dela ser contada por um adulto para as crianças, imaginou-se que um robô desenvolvido pelo GAIC fosse esse “contador” de histórias para as crianças pequenas.

Como ele foi projetado para ser um robô controlado a distância, que através de microfones e alto falantes, conectados a sistemas de transmissão de áudio, pode ouvir e responder. Obviamente que o controle era realizado, na verdade, por um adulto de forma remota e as falas e interpretação das perguntas da mesma forma.

Para que isso seja possível foi necessário programar o robô, inserindo um segundo circuito com a história de forma que a mesma possa ser ativada remotamente. Optou-se ainda por incrementar a qualidade do áudio melhorando a qualidade dos amplificadores e dos alto falantes. Todas essas modificações podem ser visualizadas quando do início das atividades e ilustrado na Figura 38.

Figura 38 – Robô sendo desmontado para receber os novos circuitos de fala.



Fonte: Autores

Além disso foi repensado o visual do robô de forma a caracterizar o projeto. Nesse sentido, foi apresentada uma nova proposta de adesivagem do robô. Para a parte frontal, conforme pode ser observado na Figura 39 a ideia e

que ele "vista a camiseta" do pluguinho.

Figura 39 – Robô Frontal Design.



Fonte: Autores

Para a parte de trás a ideia é que as informações básicas de identidade do projeto sejam expostas, principalmente os logos da ANEEL, do DEMEI e da UNIJUI conforme pode ser observado na Figura 40.

Cabe ressaltar que para crianças o robô já é uma atração por si só, e nesse caso ele poderá prender a atenção das crianças até mais que um adulto contando a mesma história.

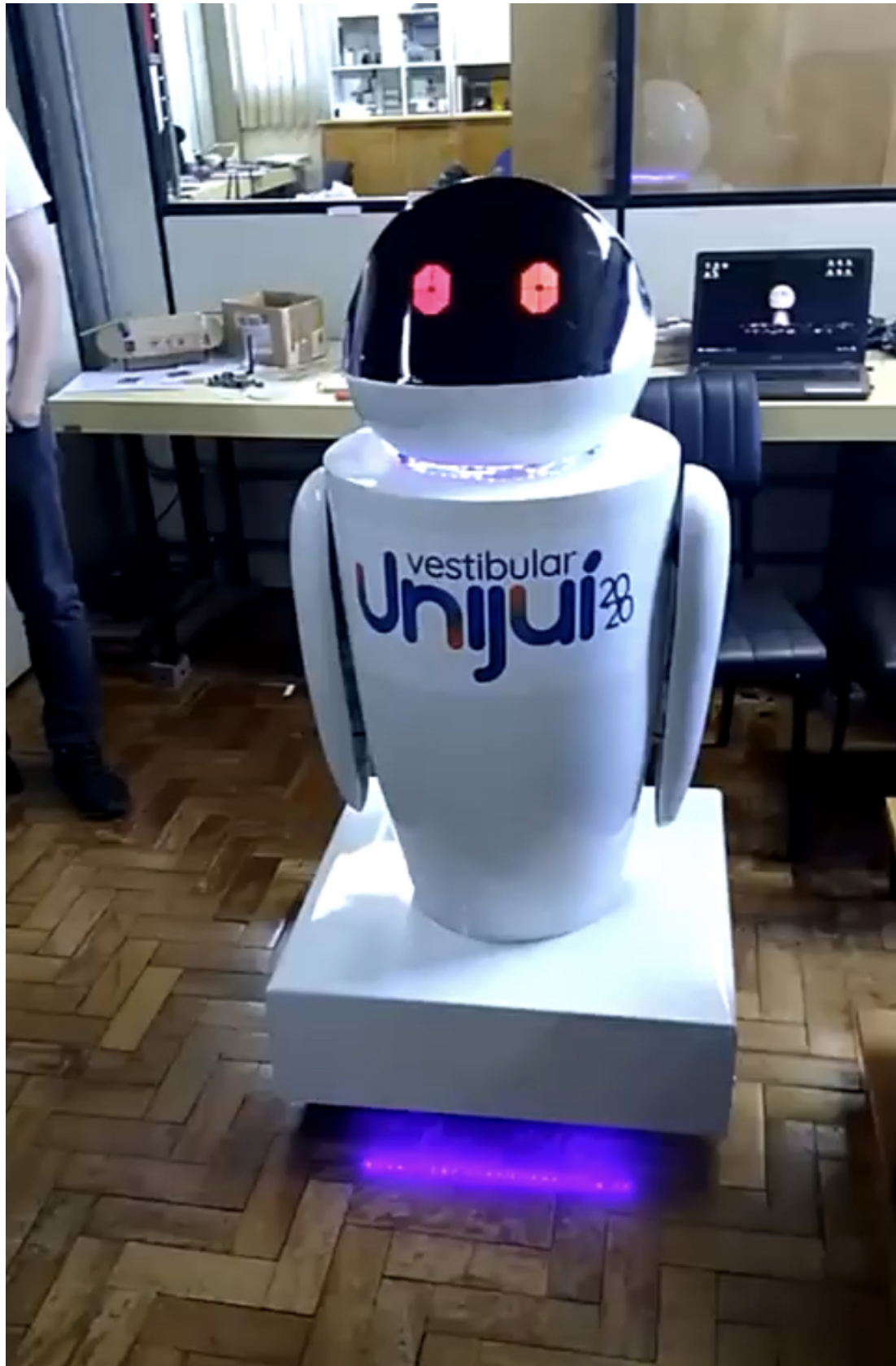
Figura 40 – Robô após as reestruturações.



Fonte: Autores

Por fim, na Figura 41 pode-se visualizar o resultado final da reestruturação do robô, faltando apenas os adesivos finais.

Figura 41 – Robô Costas Design.



Fonte: Autores

4.5 Considerações Finais

O desenvolvimento de histórias foi considerada uma parte importante do desenvolvimento deste projeto. Uma delas deveria nortear o desenvolvimento do Jogo, seus personagens e das demais atividades do projeto. A história do Plugui-nho foi escolhida por unanimidade como a que melhor representa este projeto e seus objetivos.

Como um dos objetivos do projeto era a contação de histórias, imaginou-se o desenvolvimento de um robô, que interagisse com os estudantes. Esse robô foi desenvolvido, e atualmente esta completamente funcional. No entanto, em função da pandemia, primeiro com o fechamento das escolas e na sequência, ao longo de todo ano de 2020, um conjunto de restrições severas de atividades aplicadas nas escolas, impediram que o robô pudesse ser utilizado. Mas como já mencionado, ações dessa natureza fazem parte da essência comunitária da UNIJUÍ, e portanto elas serão mantidas mesmo após o término do projeto.

5 O Jogo em desenvolvimento

5.1 Considerações Iniciais

Conforme descrito no projeto foi previsto o desenvolvimento de um jogo eletrônico. Sabidamente as crianças, atualmente, tem contato direto com jogos eletrônicos. Seja por utilizarem dispositivos móveis dos seus pais, ou até mesmo possuírem seus próprios equipamentos. Na sequência deste capítulo, serão descritas as principais etapas do desenvolvimento do jogo proposto e serão apresentados os resultados obtidos.

É importante destacar que ocorreu um incansável trabalho com uma importante preocupação no sentido de garantir a acessibilidade de portadores de deficiência, como por exemplo daltonismo, ao jogo. Além disso, houve um extremo cuidado para que o jogo não apresentasse questões que pudessem incitar preconceito ou qualquer tipo de agressão visual ou verbal.

5.2 Desenvolvimento Inicial

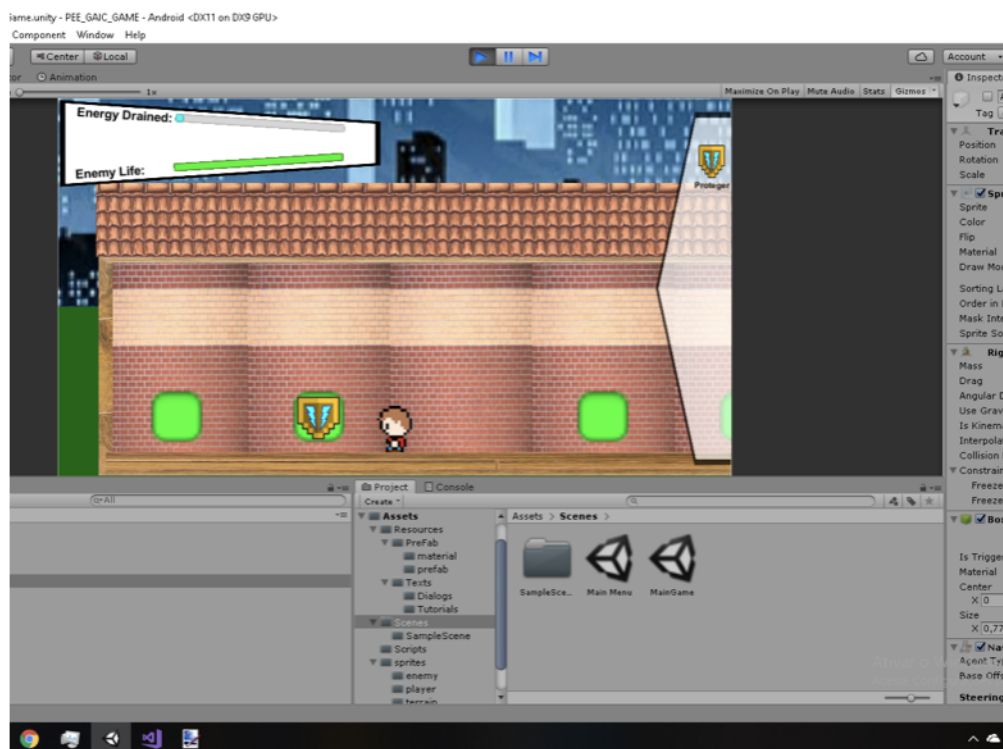
No processo de desenvolvimento inicial da aplicação foi utilizada a IDE Unity que disponibiliza várias ferramentas pré-desenvolvidas para este tipo de aplicação. Essa escolha se dá pelo fato de que para o desenvolvimento de jogos é necessário alguns mecanismos básicos, dentre eles destaca-se: Um motor gráfico que gera as imagens, um motor físico que gere as movimentações e interações entre objetos e um controlador de colisões que são, de modo geral, responsáveis pela interatividade do jogador com o jogo. Vale ainda destacar que para desenvolver essas ferramentas é necessário anos de desenvolvimento e experiência. Assim para contornar esse problema, foi priorizado o desenvolvimento na plataforma Unity.

A plataforma Unity disponibiliza todo um framework para o desenvolvimento de jogos e aplicações. Tornando todo o processo de desenvolvimento mais ágil e rápido, toda prototipação disponibilizada pelo Unity permite centrar o foco maior na parte criativa do desenvolvimento.

Na Figura 42 é apresentada a primeira tela do desenvolvimento do jogo

ainda em março de 2019, incluindo versões iniciais dos módulos: Sistema de Movimentação, Sistema de Interação com Objetos e Esquema de "Habilidades" do personagem.

Figura 42 – Primeiro Protótipo do Sistema de movimentação e Interação com o Jogador



Fonte: Autoria Própria

Na sequência iniciou-se o desenvolvimento de um módulo de diálogo que permitirá que o jogador interaja com os personagens do jogo. Além disso, também foi iniciado o desenvolvimento de um sistema de menus para permitir a navegação entre as distintas partes do jogo.

No que se refere ao controlador de áudio, ainda no mês de abril de 2019 foi desenvolvido o código de forma a permitir que se possa empregar essa classe em todas as cenas do jogo de forma padrão. Permitindo, ainda, um bom nível de flexibilidade e permitindo que o código se adapte bem as circunstâncias.

Também foi desenvolvido o gerador de mapas, que pode ser observado nas Figuras 43 e 44 apenas para exemplificar. Nesse sentido é preciso esclarecer que o código em si permite configurar diversas variáveis como: o número de cômodos por andar, o número de andares, o tamanho dos cômodos, a densidade de objetos nos cômodos e ainda permite povoar os cômodos com objetos aleatórios. As "Artes" utilizadas até este momento são meramente "placeholders", mas

o descrito permite observar que o código é completamente funcional.

Figura 43 – Gerador de Mapas Horizontal



Fonte: Autoria Própria

Figura 44 – Gerador de Mapas Vertical



Fonte: Autoria Própria

Uma das atividades de desenvolvimento que demandou um tempo significativo de programação foi a de tornar as entidades não controladas pelo jogador mais dinâmicas. Criando scripts de automação que, baseado em uma lista de objetos, seja capaz de simular a interação das entidades com o cenário.

A partir do funcionamento destes scripts as entidades mencionadas se movimentam como se tivessem "vontade" própria. Porém foi bastante difícil adaptar o script para funcionar em locais com múltiplos andares, pois as entidades simplesmente se moviam de andar em andar em qualquer ponto e inevitavelmente acabavam atravessando o chão. Uma visão no mínimo estranha diga-se de passagem.

Nesse sentido, foi possível resolver o problema implementando um método recursivo que força as entidades a procurarem e dirigirem para o "ponto" mais próximo de acesso ao andar subsequente, seja escadarias ou elevadores, funcionando assim de forma correta.

5.3 Desenvolvimento Gráfico

O desenvolvimento gráfico se deu ao longo de todo o ano de 2019, uma vez que como poderá ser observado a seguir, resultou em um volume significativo de resultados que foram essenciais para a conclusão do Jogo.

Definiu-se em conjunto com a equipe de design todo o desenvolvimento e delimitação do sistema de identidade visual, marca, naming e regras de aplicação e uso dos gráficos, seria realizados através da metodologia projetual (Wheeler, 2017). Neste contexto, foi definido que o personagem do jogo (Herói) teria versões masculina e feminina e diversas tonalidades de pele permitindo ao usuário que ele escolha e personalize seu jogador.

As cores para este personagens deveriam ser predominantemente quentes trazendo o conceito de vida ao jogo. Outra consideração é que o mesmo deveria ser modular como um "playmoby!", amigável e simpático como "meninas superpoderosas" e todo o jogo deve, ter a cara de cartoon.

Por sua vez, o vilão deveria ser desumanizado, uma vez que não deve fazer nenhuma referência e nem pode ser personificado a qualquer sujeito de qualquer natureza. Suas cores devem ser frias. Ele deve portanto ser "desumanizado", nesse sentido foram imaginados tentáculos ao invés de mãos e de alguma forma remeter esse personagem a um vampiro, que "suga" a energia. Isso em função do conceito de energia *Standby*, também popularmente conhecida como energia vampira.

Além disso, ficou definido que o jogo teria ainda um "sensei". O objetivo deste personagem é se comunicar com o jogador, tanto auxiliando no andamento do jogo, como fazendo perguntas e ainda, dando dicas de economia de energia e sustentabilidade. Esse personagem deverá ser inspirado no "pluguinho", personagem de uma das historias criadas e descritas anteriormente. Finalmente, com relação ao icone e naming do jogo foi definido fontes e gráficos mais "infantis" e cores vivas.

Para a concepção inicial dos elementos gráficos, utilizou-se de pesquisa aplicada, através de técnicas de pesquisa bibliográfica. Para o desenvolvimento, conduziu-se de pesquisa para a visão de resultados, estratégias, valores, tecnologia disponível e pesquisa de mercado, resultando em público infantil com alta taxa de escolarização, com maioria de público infantil masculino sobre feminino; da análise de mercado, notou-se que os aplicativos se utilizam, poucas dominantes, neutralidade de gênero entre personagens e representação simplificada de significados.

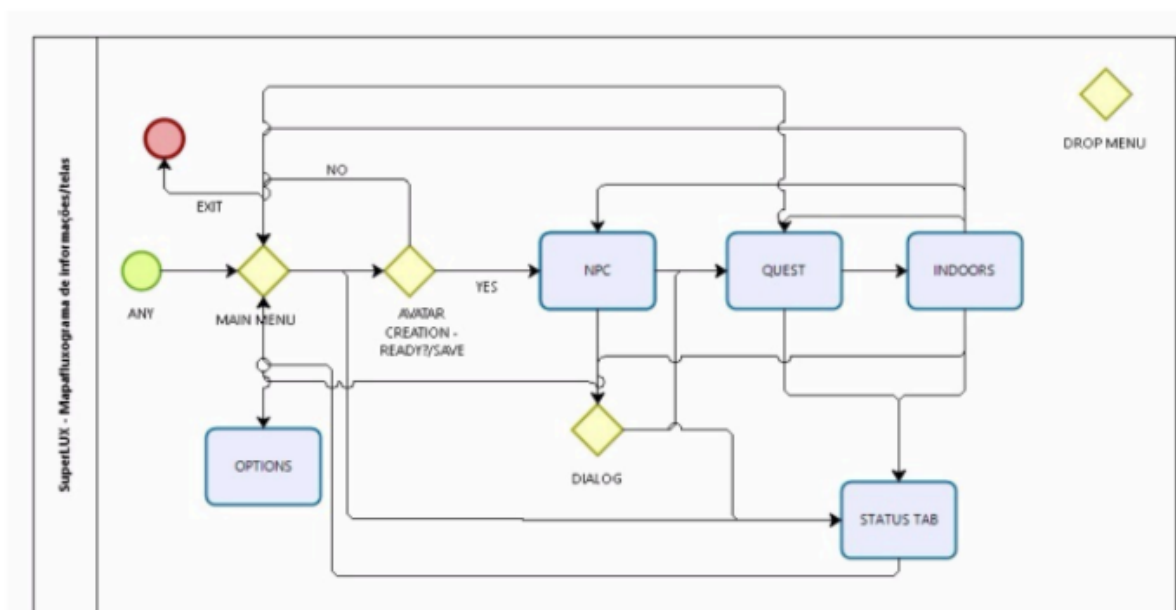
A partir da delimitação do público alvo do jogo como sendo crianças de 9 a 11 anos, optou-se por uma abordagem lúdica ao assunto de educação ecológica, pois, o lúdico é necessário no desenvolvimento infantil, que se manifesta através de brincadeiras e jogos, fomentando assim a inteligência, capacidade de convivência, socialização e abstração.

Ao associar as necessidades já citadas, faz-se necessária uma gestão de criação gráfica adequada para obtenção de resultados satisfatórios, utilizando-se do design de informação para tal, pois este trabalha com a otimização do processo de comunicação entre dispositivo e usuário, equacionando conceitos sintáticos, semânticos e pragmáticos, considerando orientação e entendimento do usuário.

5.4 Fluxograma Inicial do Jogo

Foi realizado ainda o desenvolvimento do mapa/fluxograma de informações, telas e diálogos. O fluxograma pode ser observado na Figura 45.

Figura 45 – Fluxograma do jogo



Fonte: Autores

Este processo é importante uma vez que ele estabelece a fluidez do jogo. Neste processo ainda, ocorre a definição de estratégias de usabilidade e retenção de usuários, bem como sistema de pontuação, fases e níveis de dificuldade no decorrer do uso do aplicativo.

5.5 Namming e identidade visual

Energia, Luz, Potência são termos que remetem ao consumo de energia elétrica. A partir deles se chegou ao termo LUX que do Latin significa luz, o qual atualmente é dos elementos que mais remetem ao consumo de energia, uma vez que é um dos mais visíveis. Para dar a conotação do “heroísmo” foi adicionado o super. E então definido que o nome do jogo seria o SUPERLUX.

Do ponto de vista do desenvolvimento da identidade visual do jogo, que deveria compor o ícone novamente a ideia de luz remete a lâmpada. Além disso, uma folha, que remete a sustentabilidade e uma mão, que possui a conotação de estarmos no controle deste processo, complementam essa identidade. O logo desenvolvido pode ser visualizado na Figura 46.

Figura 46 – Logo e namming do jogo



Fonte: Autores

Como pode-se observar na Figura 47 mesmo em pequenas proporções o logo desenvolvido é visualmente muito fácil de ser identificado e interpretado.

Figura 47 – Ícone do jogo

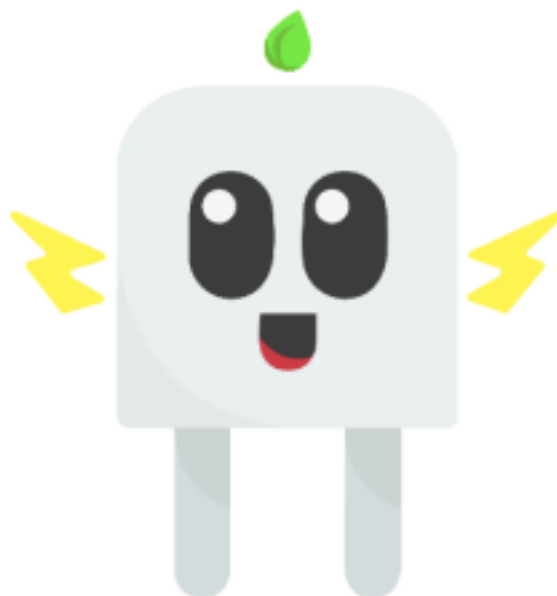


Fonte: Autores

5.6 Pluguinho o Sensei

O Sensei do Jogo, a partir do que já havia sido estabelecido, é o Pluguinho. O seu nome foi escolhido a partir da história desenvolvida e já apresentada anteriormente. O Pluguinho foi materializado conforme pode ser observado na Figura 48.

Figura 48 – Pluguinho – o amiguinho elétrico



Fonte: Autores

O Pluguinho é o personagem mais importantes do Jogo, um vez que o mesmo deve ser o “amigo” do jogador, dando dicas e auxiliando em todo processo. Em versão reduzida o Pluguinho pode ser observado na Figura ?? . Novamente percebe-se que mesmo com dimensões reduzidas o ícone mantém suas características e continua a transmitir a mensagem desejada.

Figura 49 – Pluguinho – o amiguinho elétrico



Fonte: Autores

No contexto pós-moderno em que nos encontramos atualmente como sociedade, a tecnologia é tanto uma ferramenta desafiadora quanto facilitadora no contexto pedagógico, especialmente quando voltado para a educação ecológica infantil. A partir desta premissa, propõe-se uma ferramenta educacional, instruindo crianças sobre o uso consciente e eficiente da energia elétrica através de um mascote para facilitar a experiência dos pequenos sobre esse importante tema.

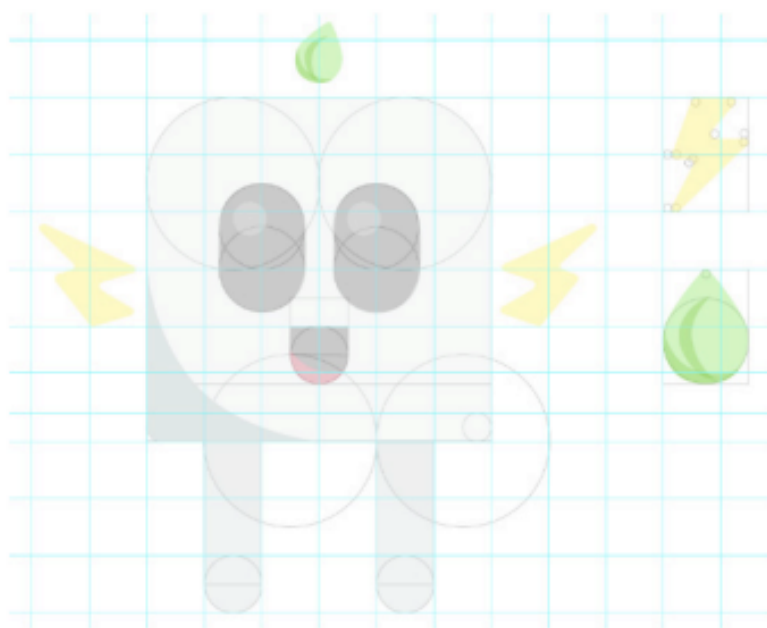
Partindo destes pressupostos, criou-se um mascote, denominado “Pluguinho”, como ferramenta facilitadora para repetição das informações de conservação dos recursos elétricos, de forma que as mensagens, explicações e noções bá-

cas repassadas às crianças tornem-se conhecimentos armazenados na memória de longo prazo, sendo facilmente evocadas pela tarefa de memória explícita, de forma que a criança adquira hábitos, mediante processos cognitivos automáticos (STERNBERG; STERNBERG, 2017), saudáveis acerca de sua esfera de convivência, relacionando a economia de energia elétrica à preservação de seu meio e, consequentemente, o meio ambiental em geral.

Ante o exposto até aqui, a estratégia revolve na empatia que a mascote deve ser capaz de estabelecer com o usuário, através de carisma e inteligência, atribuindo características amigáveis, formas geométricas remetendo à tecnologia, linhas suaves e alusão à preservação do meio ambiente, criando alusão à eletricidade de forma que a criança o perceba, também, como o objeto que representa.

Para a criação do “Pluguinho”, como pode ser observado na Figura 50 utilizou-se de diretriz de alinhamento de elementos em relação a si mesmos, um grid, em módulos de proporção 1:1, com delimitação de formatos geométricos correspondentes à Sessão Áurea (1, 2, 3, 5 e 8)

Figura 50 – Grid Geométrico para Criação do Mascote



Fonte: Autores

Além disso, a cor é um elemento de linguagem individual, e que o valor de expressividade transmitido por esta garante um lugar importante na difusão de ideias. Assim, o verde que representa, neste contexto, a natureza, equilíbrio e saúde ideal trabalha a ideia da ecologia estando aplicado em formato de folha, acima do mascote, sugerindo que este tenha um “cabelo de folha”, retornando

ao aspecto lúdico infantil do personagem. A cor amarela, associa-se à luz, transmitindo iluminação, conforto e espontaneidade, irradiando energia ao estar aplicada em formato de “bracinhos de raios” em ambos os lados do plug. O cinza, neutro em relação às cores anteriores, remete à tecnologia e conhecimento.

Para a constituição do objeto que o mascote representa, um plug, utilizou-se da teoria da Gestalt (GOMES FILHO, 2004), que, sintetizada a partir de rigorosa experimentação, sugere respostas do porquê certas formas agradam mais que outras, opondo-se ao subjetivismo, visto que a psicologia da forma toma apoio junto à fisiologia do sistema nervoso, procurando esclarecer as relações sujeito-objeto no escopo da percepção humana. Gomes Filho (2004), afirma que “de acordo com a Gestalt, a arte se funda no princípio da pregnância da forma”.

A pregnância da forma caracteriza um objeto de fácil assimilação por parte do observador, assim como associação da personagem e seus elementos (plug, raio e folha). É crucial para que o público associe facilmente o “Pluguinho” com os conceitos de energia elétrica e sustentabilidade, de forma que a repetição visual dos elementos no decorrer do jogo estreite o vínculo e importância da preservação do meio ambiente e uso consciente do recurso elétrico.

A repetição de informações como atividade cognitiva atua como um fator chave no projeto, de forma que o mascote foi criado com o propósito de incutir dados informativos acerca de um assunto que elas mesmas podem vir inclusive a repetir as informações para adultos ao seu redor, como fiscalizar os adultos e desenvolver novos hábitos no ambiente familiar. Ou seja, a tarefa cognitiva objetivada através do “Pluguinho” implica no armazenamento de informações da memória de curto prazo (que são pequenas quantidades de informações, disponíveis de forma consciente, por um curto período de tempo), na memória de longo prazo (que perdura por dias ou anos) (BATKOSKA; KOSESKA, 2012).

Para que a informação seja armazenada na memória de longo prazo, conforme as autoras Batkoska e Koseska (2012), é fundamental que dois fatores estejam presentes no processo: a repetição e elaboração. A repetição envolve o reprocessamento de informações através da memória de curto-prazo, identificada como a própria atividade de pensamento. Já a elaboração, diz respeito ao nível de integração entre o conhecimento já existente e a informação corrente.

Assim, “a elaboração permite a aquisição e integração de informações em um conhecimento estável e armazenado dentro dos quadros da memória de longo prazo” (BATKOSKA; KOSESKA, 2012). A tarefa de evocação de memória explícita, que é a lembrança de uma informação factual, afirma Sternberg (2017), trabalha através da memória de longo prazo, onde a criança poderá evocar da-

dos já inconscientemente armazenados, de forma que as atividades de economia de energia estejam já atribuídas ao “piloto-automático” da mente da criança.

O uso de uma abordagem lúdica ao interagir com crianças, fomentando conhecimento, através de uma mascote que recorda os aspectos trabalhados no jogo para uso inteligente da energia elétrica, foca na memória, que nada mais é que a base do conhecimento de qualquer ser humano, estimulando o público-alvo a significar seu meio considerando os recursos naturais e sua interação com o planeta.

Este personagem vai ser um dos mais importantes do Jogo, um vez que o mesmo deve ser o “amigo” do jogador, dando dicas e auxiliando em todo processo.

Os primeiros testes de reconhecimento do personagem “Pluguinho” sugeriram imediatamente resultados satisfatórios acerca da interpretação dos elementos eleitos para a construção do mascote, permitindo que haja maior e subsequente desenvolvimento do jogo para um conceito mais abrangente de responsabilidade ambiental

5.7 O Vilão

O nome escolhido para o vilão é o “renox” e como já explicitado ele deveria ser desumanizado com características monstruosas e sem a possibilidade de personificação. O Renox criado pode ser observado na Figura 51.

Figura 51 – O Vampirinho Renox



Fonte: Autores

Conforme já explicitado ainda ele atendeu as especificações iniciais onde foi definido que ele deveria ser composto de cores frias, com tentáculos ao invés de mãos. Na Figura 52 observa-se ainda que mesmo em sua versão reduzida, o personagem criado também é visualmente destacado.

Figura 52 – O Vampirinho Renox - Versão Reduzida



Fonte: Autores

Figura 53 – O Vampirinho Renox - Vistas Laterais



Fonte: Autores

Para cada um dos elementos do jogo foi necessário desenvolver as vistas laterais dos avatares e personagens como pode ser observado no destaque do Renox apresentado na Figura 53

5.8 O Personagem Principal do Jogo - O Herói

Após o desenvolvimento e delimitação do sistema de identidade visual, marca, naming e regras de aplicação e uso dos gráficos, através de metodologia projetual (WHEELER,). Realizou-se, conforme já relatado, a criação de mascote e o vilão para a história ("Pluguinho" e "Renox"), ainda, o desenvolvimento do mapa fluxograma de informações, telas e decorrer de diálogos.

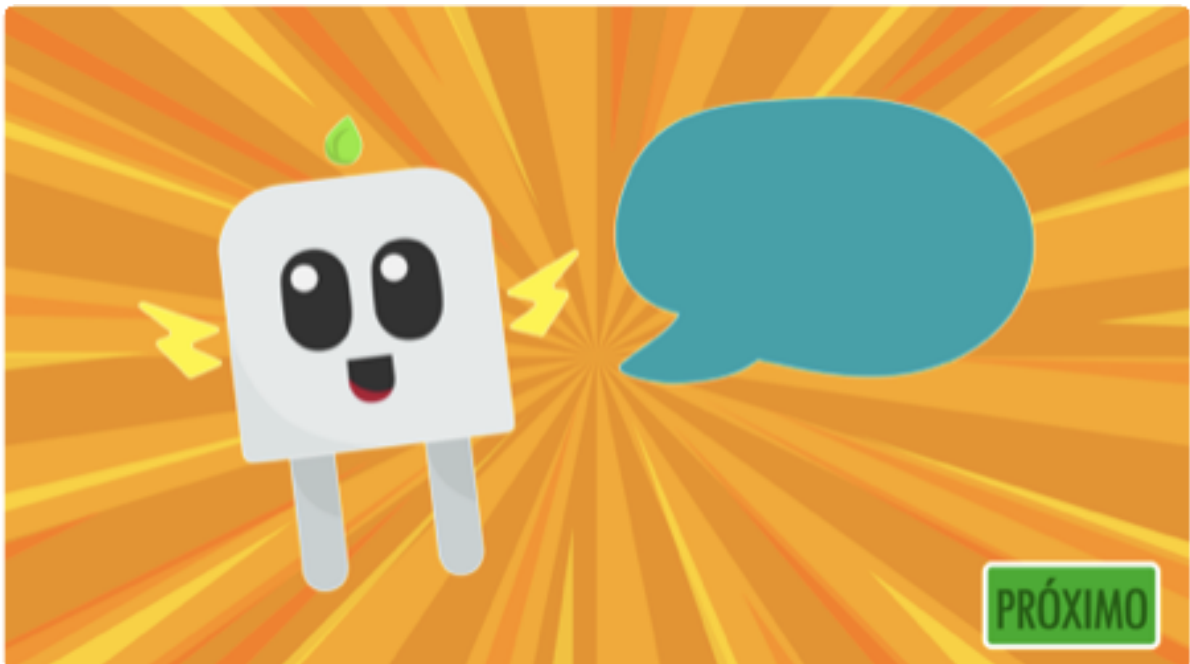
Por fim, foram definidas as estratégias de usabilidade e retenção de usuários, bem como sistema de pontuação, fases e níveis de dificuldade no decorrer do uso do aplicativo.

Neste momento então foi realizado o desenvolvimento dos avatares em vistas frontais e laterais: corpo, braços, mãos, pernas, cabeças, cabelos, face. Cinco tons de pele e inúmeras posições corporais. No Apêndice E podem ser observados exemplos dos elementos gráficos do personagem principal do jogo.

5.9 Demais Elementos Gráficos e Telas

Foram criadas um grande números de telas para o Jogo, algumas delas são apresentadas a partir das Figuras 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 e 62.

Figura 54 – Telas Para as Dicas do Pluguinho.



Fonte: Autores

Figura 55 – Uma das Opções de Tela Para Iniciar o Jogo.



Fonte: Autores

Figura 56 – Tela Para Carregar o Jogo.



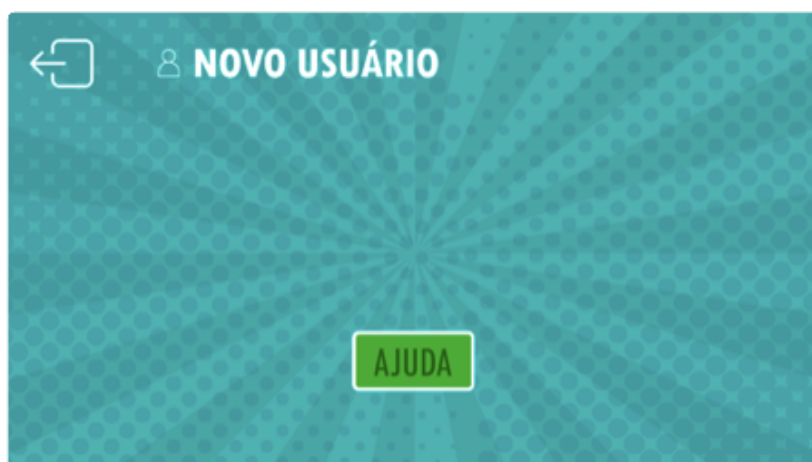
Fonte: Autores

Figura 57 – Tela Para Escolha do Usuário das Opções e Configurações de Jogo.



Fonte: Autores

Figura 58 – Tela para Configuração de Novo Usuário.



Fonte: Autores

Figura 59 – Tela Para a Interface de Ajuda (Help) do Jogo.



Fonte: Autores

Figura 60 – Tela Para a Informações Gerais do Jogo.



Fonte: Autores

Figura 61 – Tela Para a Edição do Avatar do Jogo.



Fonte: Autores

Figura 62 – Tela de Início do Jogo.



Fonte: Autores

Foram criados também pictogramas e desenhos para por exemplo representar a água do chuveiro ou da torneira, o funcionamento do ar condicionado, entre tantos outros equipamentos disponíveis em uma residência. Esses pictogramas bem como as demais telas em função do significativo volume de informações podem ser observados no Apêndice F que apresenta todos os elementos gráficos dos cenários além da maioria dos equipamentos apresentados no jogo.

5.10 Dicas do Pluguinho

Como mencionado o Pluguinho tem como objetivo principal atuar como Sensei. Nesse sentido, foram definidas um conjunto de dicas que seriam expressas pelo mesmo em momentos oportunos do jogo. Essas dicas foram divididas de duas formas, a primeira quando da interação com algum equipamento e a segunda forma do tipo "Você Sabia?".

5.10.1 Dicas de Interação com Equipamentos

5.10.1.1 Iluminação

Elas consomem menos energia e geram menos calor que as antigas incandescentes, além de terem vida útil mais prolongada.

5.10.1.2 StandBy

Assim como no caso das luzes, se ninguém estiver assistindo TV, devemos desligá-la. Ah! Além disso, a luzinha que fica acesa em alguns aparelhos gasta um pouco de energia também, então é bom desconectarmos da tomada.

5.10.1.3 Refrigerador

É bom saber que a localização da geladeira é muito importante, ela deve ficar um tanto afastada da parede, do forno do fogão a gás ou a lenha, porque dessa forma, sua temperatura interna será sempre estável.

Regule a temperatura da geladeira de acordo com a estação. Use o termostato da geladeira de acordo com a temperatura ambiente. No inverno, ao contrário do verão, o refrigerador não precisa ficar no máximo, ajudando a economizar energia

Não use a parte de trás da geladeira para secar tênis, panos e roupas. Faça limpeza e degelo periodicamente. Abra a porta da geladeira somente quando precisar. Não coloque paninhos sobre as prateleiras e nem forne as mesmas. Verifique sempre as borrachas de vedação da porta.

5.10.1.4 Carregadores Eletrônicos

Não deixe o aparelho “dormir” carregando. Tire da tomada quando a bateria estiver carregada.

5.10.1.5 Ar Condicionado

Desligue o aparelho quando ninguém estiver na sala. Feche as portas, janelas e cortinas (para não deixar o sol entrar) quando o climatizador estiver funcionando. Não tape a saída de ar do aparelho e proteja a parte de fora do ar condicionado do sol, sem bloquear as grades de ventilação.

5.10.1.6 Ferro de Passar

Deixe a roupa acumular para passar tudo de uma só vez, e se precisar parar, desligue o ferro mesmo se for por pouco tempo! Para passar roupas leves e delicadas, use o ferro depois de desligado.

5.10.1.7 Chuveiro Elétrico

Fique o menor tempo possível tomando banho. Uma família de 4 pessoas que toma banho de 15 min consome a mesma coisa que 40 lâmpadas de 100W por dia! Lembre os adultos de instalar o chuveiro com um eletricista experiente, usando fios de qualidade e NUNCA aproveitar uma pecinha do chuveiro chamada RESISTÊNCIA se ela estiver queimada. É bastante perigoso! Lembre-se sempre de limpar os furos de saída de água do chuveiro para que o seu banho seja mais rápido!

5.10.2 Você Sabia?

"O chuveiro no sul do Brasil é o equipamento que mais consome energia elétrica, pois demanda uma quantidade maior de eletricidade para aquecer a água."

"Se você tiver um computador, o bom é ativar a função de "suspender a atividade", pois se esquecermos de desligá-lo após usar, ele vai consumir o mínimo de energia possível apenas para manter o que você deixou aberto."

"Em nosso dia a dia, usamos os multiplicadores, os chamados T's e benjamins ou até mesmo extensões. O que não sabemos, é que se conectarmos muitas tomadas a esses dispositivos, estamos correndo o risco de provocar um incêndio. Por isso, o conselho que deixamos é evitar usá-los, e se for necessário, devemos usar régua com proteção, também conhecidos como filtro de linha."

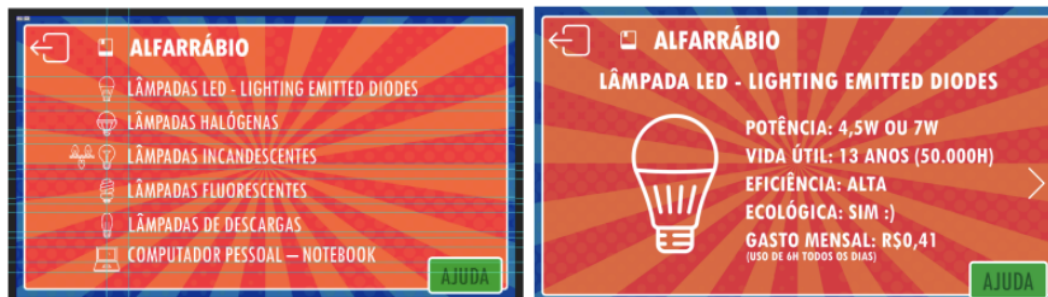
"Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), desenvolve muitas atividades para garantir que o setor elétrico atue com equilíbrio e em benefício da sociedade, como fiscalizar os serviços públicos e privados de fornecimento de energia, criar as regras para a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização de energia no País, definir as tarifas cobradas dos consumidores, calcular as tarifas de energia."

"A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) controla e viabiliza o comércio de energia elétrica das geradoras, das distribuidoras e das comercializadoras, além de promover discussões e propor soluções para o desenvolvimento do setor elétrico nacional. A CCEE é responsável por manter e registrar os contratos de fornecimento de energia elétrica entre as empresas do setor elétrico, prover a medição e o registro de energia elétrica gerada, transmitida e consumida e monitorar se as empresas do setor elétrico estão cumprindo as regras e procedimentos de comercialização de energia elétrica."

5.11 Alfarrábio

Em definição livre um alfarrábio é um Livro, com muita informação um tanto desorganizado, um tanto *démodé*, porém muito útil. Nas Figuras 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73 e 74, pode-se observar os materiais que foram produzidos nesse sentido. O objetivo é apresentar os equipamentos e seus respectivos consumo na forma de consulta livre, o qual pode ser acessado a qualquer tempo pelo jogador.

Figura 63 – Alfarrábio Telas 1 e 2.



Fonte: Autores

Figura 64 – Alfarrábio Telas 3 e 4.



Fonte: Autores

Figura 65 – Alfarrábio Telas 5 e 6.



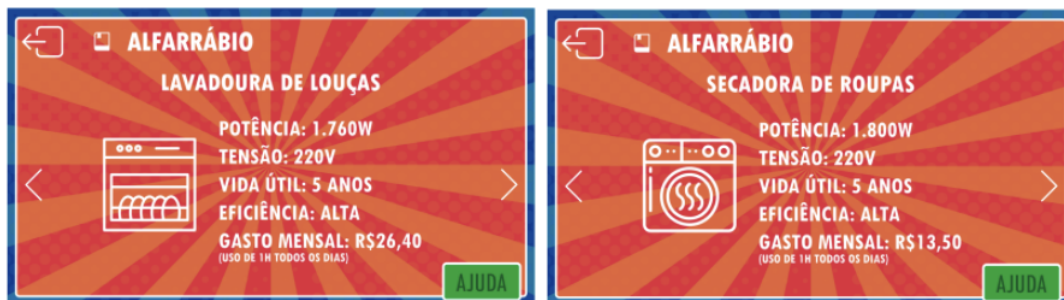
Fonte: Autores

Figura 66 – Alfarrábio Telas 7 e 8.



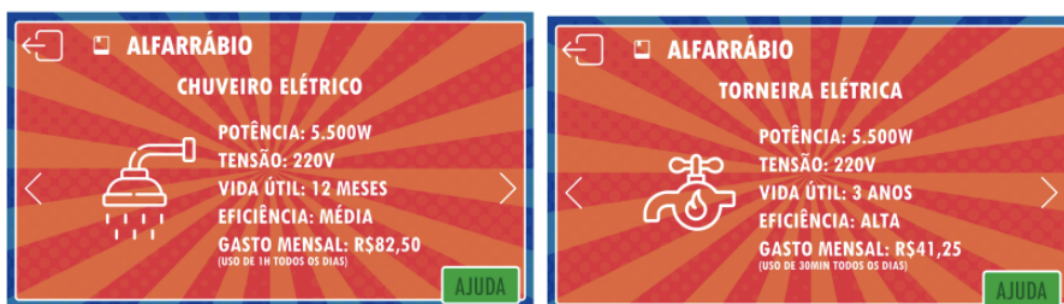
Fonte: Autores

Figura 67 – Alfarrábio Telas 9 e 10.



Fonte: Autores

Figura 68 – Alfarrábio Telas 11 e 12.



Fonte: Autores

Figura 69 – Alfarrábio Telas 13 e 14.



Fonte: Autores

Figura 70 – Alfarrábio Telas 15 e 16.



Fonte: Autores

Figura 71 – Alfarrábio Telas 17 e 18.



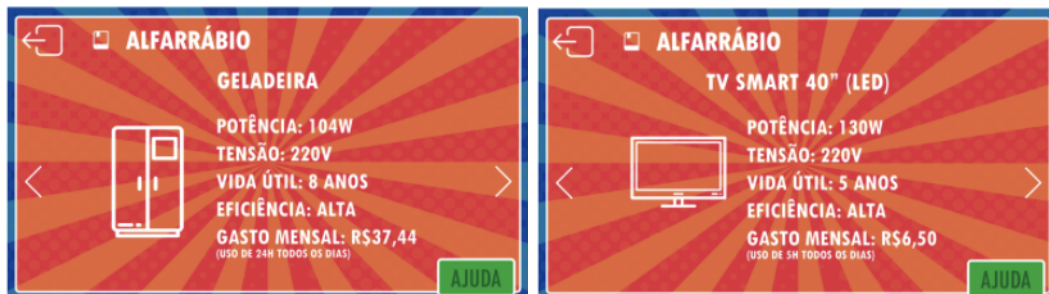
Fonte: Autores

Figura 72 – Alfarrábio Telas 19 e 20.



Fonte: Autores

Figura 73 – Alfarrábio Telas 21 e 22.



Fonte: Autores

Figura 74 – Alfarrábio Telas 23 e 24.



Fonte: Autores

5.12 Primeira Versão

A primeira versão de testes do jogo foi concluída no final de 2020 após uma serie de adaptações. Reforçando, que após o inicio da pandemia todos os

processos de autorização, na Google Play ficaram mais demorados. Esta primeira versão já permitiu, que a aplicação fosse testada diretamente em dispositivos móveis com Sistema Operacional Android de várias especificações diferentes. Nesse sentido, na Figura 75, é apresentado um dos fragmentos do código, responsável pela estrutura de funcionamento do Jogo, para exemplificar o trabalho desenvolvido.

Figura 75 – Fragmento do Código que Representa a Estrutura de Funcionamento do Jogo.

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

8 referências
public class ControladorGeral : MonoBehaviour {
    public GameObject loadScreenObject;
    public GameObject menuPrincipal;
    private List<GameObject> popUps;

    private GameObject menuAtivo;

    0 referências
    private void OnApplicationQuit() {
        SingletonSerializavel.SalvarTodasAsInstancias();
    }

    0 referências
    private void OnApplicationPause(bool pause) {
        if(pause) {
            SingletonSerializavel.SalvarTodasAsInstancias();
        }
    }
}
```

Fonte: Autores

Na sequência, na Figura 76 é apresentado um fragmento do controlador geral responsável por fazer as transições de um estado de jogo para outro (transições de menus). Classe básica da qual a maior parte das demais derivam, o papel desta classe é associar as demais classes derivadas ao controlador geral, desta forma aumentando a eficiência geral do jogo pois, ao invés buscar o controlador sempre que for necessário a classe quando instanciada já o obtém de forma automática.

Figura 76 – Fragmento do Código do Controlador Geral do Jogo.

```
using UnityEngine;

1 referência
public class Base : MonoBehaviour {
    protected ControladorGeral controladorGeral;

    1 referência
    public void Awake() {
        controladorGeral = ControladorGeral.GetInstance();
    }
}
```

Fonte: Autores

O fragmento de código do Singleton, apresentado na Figura 77, define a classe pai para todas as classes que só podem possuir uma única instância, possui também uma versão de serialização para classes que precisam reter informações, mas ainda assim possuir uma única instância como por exemplo classes que mantêm dados de configurações

Figura 77 – Fragmento do Singleton do Jogo.

```
using System;
using System.Collections.Generic;

85 referências
public class Singleton {
    protected static Dictionary<Type, Singleton> instancias = new Dictionary<Type, S

    2 referências
    protected Singleton() { }

    79 referências
    public static T GetInstancia<T>() where T : Singleton {
        if(!instancias.ContainsKey(typeof(T))) {
            instancias[typeof(T)] = (T)Activator.CreateInstance(typeof(T));
        }
        return (T)instancias[typeof(T)];
    }
}
```

Fonte: Autores

Seguindo a mesma linha de apresentar o desenvolvimento do jogo e suas principais tela na Figura 78 é apresentada a tela principal do jogo, onde o jogador pode ter acesso ao Alfarrábio, já descrito anteriormente, ou ainda sair do jogo.

Figura 78 – Tela do Menu Principal "Sobre o Jogo".



Fonte: Autores

Tela do menu principal apresentada na Figura 78, assim como todos os outros menus básicos necessita dos códigos apresentados na Figura 79 para funcionar. Nesse caso a Classe que o define os objetos que devem ser representados em tela por esse script pode, também, posicionar os elementos na tela, adicionar funções a botões e controlar efeitos sonoros e músicas

Figura 79 – Fragmento do Código da Tela do Menu Principal.

```
public class MenuPrincipal : InterfaceBase {
    public GameObject
        menuNovoJogo,
        menuFase,
        menuAlforrabbio,
        menuConfig,
        menuAjuda,
        menuSobre
    ;

    public Sprite
        novoJogo,
        continuar
    ;

    public Text texto;
    public Image imagem;

    private List<Audio> audios;
}
```

Fonte: Autores

A classe citada e apresentada Figura 79 deriva da apresentada na Figura 80, neste caso como é um menu é necessário definir a saída e nesse caso ainda, a câmera no qual será exibido, este script faz isto de forma automática a todas as classes que a derivam.

Figura 80 – Fragmento do Código de Definição de Menus.

```
14 referências
public class InterfaceBase : Base {
    protected float t;
    14 referências
    public new void Awake() {
        base.Awake();
        t = SingletonSerializavel.GetInstancia<ConfigBasica>().TEMPO_TRANSICAO_MENU;
        if(gameObject.GetComponent<Canvas>() != null)
            gameObject.GetComponent<Canvas>().worldCamera = Camera.main;
    }
}
```

Fonte: Autores

Isso pode ficar mais claro quando se analisa a tela do Alfarrábio apresentada na Figura 81. Nela aparece um menu, no entanto, ao contrário dos demais menus este possui elementos dinâmicos e por isso requer scripts adicionais.

Figura 81 – Tela de Menu do Alfarrábio.



Fonte: Autores

Neste caso, ao ser inicializado o mesmo inicia o seu "cache" de itens que em uma primeira execução carrega os dados necessários e os registra no cache interno da classe evitando assim ter de recarrega-los sempre que a tela é exibida reduzindo a carga computacional. Essa preocupação é uma constante do projeto

uma vez que a premissa é que o jogo rode em celulares simples e com mais tempo de uso, para que possa dar conta de uma gama maior de crianças e classes sociais. Um fragmento que representa um script desse tipo pode ser observado na Figura 82.

Figura 82 – Fragmento que Representa um Script que Ativa o Modo "Cache".

```

Referências
private new void Awake() {
    base.Awake();
    audios = new List<Audio>(gameObject.GetComponents<Audio>());
    if(nomeItens == null) {
        Sprite[] s = Resources.LoadAll<Sprite>(Singleton.GetInstance<Caminhos>().ICONES_ALFORRABIO);
        nomeItens = new List<string>(s.Length);
        textItens = new Dictionary<string, TextAsset>(s.Length);
        spriteItens = new Dictionary<string, Sprite>(s.Length);
        foreach(Sprite sprite in s) {
            nomeItens.Add(sprite.name);
            spriteItens.Add(sprite.name, sprite);
        }
        TextAsset[] t = Resources.LoadAll<TextAsset>(Singleton.GetInstance<Caminhos>().TEXTOS_ALFORRABIO);
        foreach(TextAsset ta in t) {
            if(!nomeItens.Contains(ta.name)) {
                continue;
            }
            textItens.Add(ta.name, ta);
        }
    }
}

```

Fonte: Autores

Assim como o Menu do Alfarrábio, o Menu do Avatar apresentado na Figura 83, também foge à regra dos menus ao utilizar de itens dinâmicos. Este menu carrega em sua classe os itens exibidos em cache para os itens dinâmicos, mas além disso existe a definição da categoria que é um seletor que avisa a classe qual aspecto do personagem está sendo editado no momento, conforme pode ser visualizado no fragmento do código destacado na Figura 84.

Figura 83 – Menu do Avatar.



Fonte: Autores

Figura 84 – Fragmento do Código Utilizado no Menu do Avatar.

```
0 referências
public class MenuAvatar : InterfaceBase {
    public Image
        cabeca,
        pescoco,
        maoE,
        maoD,
        olhos,
        corpo,
        cabelo
    ;

    public GameObject
        menuPrincipal,
        menuIntro,
        menuJogo
    ;
    14 referências
    private enum CATEGORIA { COR, ROUPA, CABELO, OLHOS };

    private static Dictionary<string, SpriteArray> sprites;

    public Button botaoInicial;

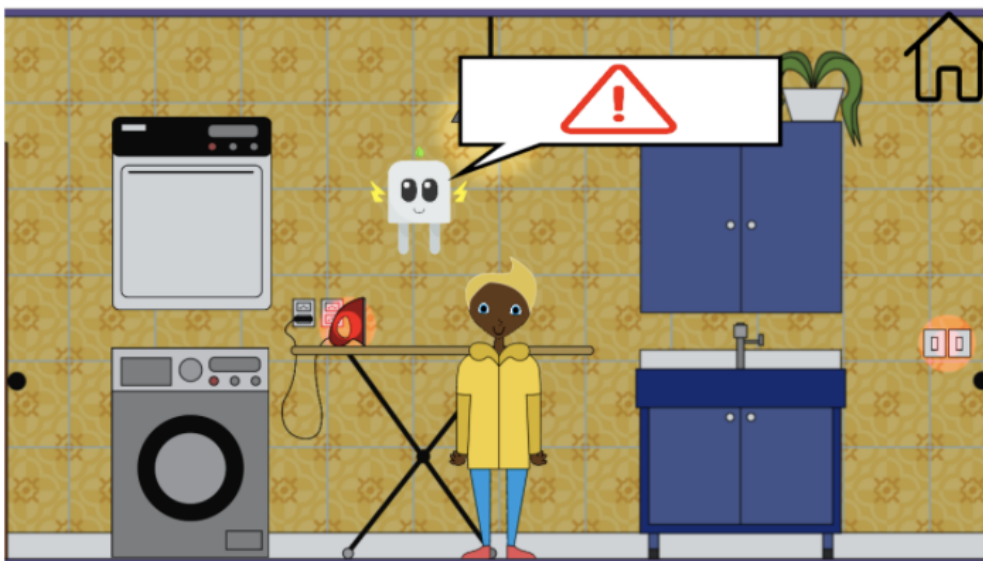
    private GameObject
        ultimaCategoria
    ;

    private List<Audio> audios;
```

Fonte: Autores

Uma fração do mapa do jogo é apresentada na Figura 85, este ponto do código é onde reside a maior complexidade, todos os itens aqui apresentados nessa tela são gerados de forma dinâmica e agem também de forma dinâmica.

Figura 85 – Tela Apresentando Uma Fração do Mapa do Jogo.



Fonte: Autores

O mapa do jogo é gerado a partir da classe *GeradorMapa* conforme pode ser observado na Figura 86, que possui uma lista de salas disponíveis para montar o mapa, bem como outros itens necessários a progressão do jogo. Nesse caso, é preciso destacar que as salas em si possuem seu próprio script que por sua vez adiciona variações ao mapa. O Objetivo disso é tornar o jogo ainda mais dinâmico com poucas similaridades entre as telas, de forma a não ficar monótono para o jogador.

Figura 86 – Fração do Código que Apresenta a Classe *GeradorMapa*.

```
7 referências
public class GeradorMapa : InterfaceBase {

    public GameObject personagem;
    public GameObject pluguinho;
    public GameObject reno;

    public GameObject popUpVitoria;
    public GameObject popUpDerrota;

    public GameObject quartoSimples;

    public List<GameObject> salas;
    private List<GameObject> salasUsadas;

    private float distancia = 38.5f;
    private float delay = .1f;

    [HideInInspector]
    public float
        tempo,
        tempoDecorrido = 0,
        itensAcerto,
        energia,
        itensErro
    ;
}
```

Fonte: Autores

O Pluguinho e os seu diálogos são inseridos no mapa, conforme pode ser observado na Figura 87 sempre que algo deve ser comunicado ao jogador, como por exemplo o tutorial inicial.

A necessidade ou não de um diálogo é determinado por acesso a variáveis na classe de Progressão que mantém informações sobre as pontuações anteriores e comportamento do jogador ao longo do jogo (i.e. falhas na execução de uma tarefa).

Figura 87 – Tela de diálogo do Pluguinho no Mapa.



Fonte: Autores

Ao clicar no balão de fala a tela de diálogo é exibida conforme apresentado na Figura 88, este elemento também é gerado de forma dinâmica a partir de um arquivo de texto, neste caso o arquivo do primeiro tutorial. Ressalta-se que o avatar do jogador, que aparece no canto inferior esquerdo dessa tela, sempre corresponde ao que o mesmo inicialmente escolhido.

Figura 88 – Diálogo do Pluguinho com o Jogador.



Fonte: Autores

Os diálogos são definidos em texto no formato JSON ¹ conforme apresentado na Figura 89. Quando carregados no jogo são processados e geram então uma árvore de diálogos que é usada para guiar a tela de diálogo.

¹ JSON significa JavaScript Object Notation, é uma formatação utilizada para estruturar dados em formato de texto e transmiti-los de um sistema para outro, como em aplicações cliente-servidor ou em aplicativos móveis. O formato JSON é utilizado para permitir a troca de dados entre aplicações de forma simples, leve e rápida

Figura 89 – Fração do Código que Apresenta a estrutura do Formato JSON.

```
{
  "dialogs":
  [
    {
      "id": 0,
      "fala": "Bem vindo ao SUPERLUX!",
      "resposta1": "...",
      "resposta2": "Sair",
      "resposta3": "",
      "ref1": -2,
      "ref2": -1,
      "ref3": -1
    },
    {
      "id": 1,
      "fala": "Como ja deve saber, sou o Pluguinho, vou estar aqui pra te ajudar ao longo do caminho",
      "resposta1": "...",
      "resposta2": "Sair",
      "resposta3": "",
      "ref1": -2,
      "ref2": -1,
      "ref3": -1
    }
  ],
}
```

Fonte: Autores

Foi previsto ainda, considerando que o publico alvo são crianças em fase de alfabetização, que objetos ativos, quando o jogo esta sendo executado na dificuldade mais fácil, possuem uma marcação no formato de luz de alerta, chamando atenção para quando estão ligados ou fora do padrão desejado (i.e. Climatizador em uma temperatura extrema).

Figura 90 – Detalhe da Marcação no Formato de Luz de Alerta.



Fonte: Autores

Ainda, vale ressaltar que para o caso dos interruptores, esses podem ser associados a outros itens do cenário que são desativados em conjunto com o mesmo, no caso se observarmos na Figura 90 a luz ambiente esta acesa, e os interruptores destacados, a partir do momento em que o jogador interage com os interruptores, pode-se observar Figura 91, que a luz é desligada.

Figura 91 – Detalhe do Cenário Anterior após a Interação.



Fonte: Autores

Essa interação dos itens é guiada por eventos de forma reduzir a necessidade de acoplamento forte entre as classes e por consequência o uso de recursos computacionais. No Fragmento de código apresentado na Figura 92 quando o interruptor é acionado pelo usuário o evento "*InterruptorFoiInteragido*" é executado e todos os elementos que estão "ouvindo" e aguardando este sinal são notificados.

Figura 92 – Fragmento do Código para o Evento "*InterruptorFoiInteragido*".

```
public delegate void InterruptorInteragido(Interruptor i, bool ligado);  
public event InterruptorInteragido InterruptorFoiInteragido;  
1 referência  
private void OnInterruptorInteragido(bool ativo) {  
    InterruptorFoiInteragido?.Invoke(this, ativo);  
}
```

Fonte: Autores

A tela de vitória apresentada na Figura 93 é exibida caso o jogador consiga ajustar o consumo de energia na casa sem que o tempo definido (variável por fase de dificuldade) ou o limite de energia (também variável por fase) seja atingido.

Figura 93 – Tela de Vitória.



Fonte: Autores

Já a tela de derrotam apresentada na Figura 94 é exibida caso o jogador fale. A qualquer momento o jogador pode recommear o desafio até que ele consiga obter sucesso na sua jornada.

Figura 94 – Tela de Derrota.



Fonte: Autores

5.13 Registro de Software

O Registro de Software é atualmente uma das formas de garantir a proteção e principalmente comprovar a criação, por meio legais, do desenvolvimento de um software. Entendendo que a criação do jogo, por si só já é um importante ativo, ele requer cuidados como qualquer outro bem. Nesse contexto, o registro de software se mostra como a alternativa mais hábil para impedir cópias e até mesmo o seu uso indevido.

Além disso, o jogo desenvolvido pode em projetos futuros ser estendido, uma vez que houve todo um desenvolvimento gráfico de alta qualidade. Em uma rápida busca nas lojas virtuais de APPs, percebe-se rapidamente a carência de aplicações educacionais grátis que não contenham nenhum tipo de propaganda e principalmente tenham sido desenvolvidos a partir de conceitos claros de inserção e consciência de sustentabilidade.

Após a finalização do aplicativo e sua disponibilização junto a Google Play, foi solicitado o registro do software junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), o qual concedeu seu registro conforme pode ser observado na Figura 95.

Figura 95 – Documento que Concede o Registro de Software pelo INPI.



Fonte: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI)

5.14 Considerações Finais

Conforme previsto no projeto, foi desenvolvido e finalizado um jogo para dispositivos móveis, mais especificamente para a plataforma Android. Esse jogo está disponível na Google Play no espaço da UNIJUÍ de forma gratuita.

Todo o desenvolvimento do Jogo foi baseado nas história do Pluguinho apresentada no Capítulo 4. Pode-se observar ao longo do desenvolvimento todo o cuidado com o Design, com os conceitos e até mesmo a preocupação com as atitudes dos jogadores. Por ser um jogo desenvolvido por uma equipe reduzida de profissionais, destaca-se a qualidade do mesmo e sua jogabilidade. Evitou-se, por exemplo, o desenvolvimento de um jogo baseado no conceito de Quiz, muito comum em projetos que tenham a natureza do aqui proposto, mas que atraem e prendem a atenção das crianças em uma escala muito inferior ao apresentado neste projeto, que foi completamente desenvolvido em primeira pessoa.

Um pouco mais sobre o desenvolvimento do Jogo do ponto de vista do Design pode ser consultado no Livro **Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias** em seu Capítulo 18 intitulado **Projeto de Design de Mascote para Jogo Mobile**, que foi publicado pelos pesquisadores que trabalharam nesta etapa no projeto. Para efeitos de comprovação o capítulo pode ser acessado no Anexo A.

Houve ainda um cuidado especial com a questão gráfica de forma que visualmente se caracterizasse um estilo "desenho animado 2D" para que o jogo pudesse ser jogado por crianças que normalmente possuem modelos de celulares com menos recursos e geralmente mais antigos, grande parte "herdados" de algum adulto da sua residência. Mesmo com essa característica inclusiva o jogo jamais deixou de ser interessante ou mesmo poder usufruir das novas tecnologias dos smartphones mais atuais.

6 O Canal Conscientização

6.1 Considerações Iniciais

Como já havia sido destacado com a pandemia de COVID-19 o grupo de pesquisadores responsável pelo projeto buscou alternativas viáveis frente a esta situação. Nesse sentido, também conforme já mencionado no transcorrer deste relatório, a proposta de adequação implementada no projeto consistia entre outras coisas em “digitalizar” o projeto e consequentemente as suas ações na comunidade.

Apesar do pouco tempo, das condições adversas e principalmente por não ter sido inicialmente previsto que o projeto atuasse neste segmento, entendeu-se que a criação de um canal no YouTube focado no público jovens e de crianças era essencial para a continuidade do projeto ao mesmo tempo que minimizassem os efeitos negativos que a pandemia gerou em toda a sociedade.

6.2 Sobre as Diretivas Iniciais

Considerando as condições iniciais entendeu-se primeiramente que deveria-se fracionar o conteúdo das palestras de forma a disponibilizar às escolas um material com conceitos de eficiência energética e sustentabilidade, que poderiam ser incorporados nos conteúdos das disciplinas e nas atividades online que todas as escolas começavam a produzir e aplicar no seu dia a dia.

Isto posto, naturalmente priorizou-se a formação de ensino médio e final dos anos fundamentais na produção de conteúdo para alimentar o canal. O primeiro passo foi escolher a identidade visual para o canal e partir disso verificar a disponibilidade tanto do nome quanto de endereços (URL).

O nome original do projeto é extenso e isso não só dificulta questões operacionais, como fica muito complicado fazer a sua divulgação. Nesse sentido, após inúmeras discussões e sugestões chegou-se a um conjunto de propostas de nomes, que são relacionados a seguir:

Sugestões:

- ⇒ *CONSCIÊNCIA ATIVA;*
- ⇒ *MOVIMENTO CONSCIENTE*
- ⇒ *CONSCIÊNCIA + AÇÃO / CONSCIÊNCIA E AÇÃO;*

Por fim, numa tentativa de simplificar ainda mais e entendendo que todas as proposições eram adequadas a temática e consequentemente ao projeto chegou-se a:

ConscientizAÇÃO

A partir desta escolha todos pesquisadores do projeto entendiam que além de reforçar, ainda mais, os termos consciência e ação o mesmo estava disponível para ser cadastrado junto ao Youtube, neste sentido foi criado e registrado este canal como o canal oficial do projeto no Youtube.

Além da criação e cadastramento do nome do canal era preciso desenvolver um banner e a foto do perfil destinada a esse canal. Para a foto do perfil, como pode ser observado na Figura 96 foi utilizado um Animoji do Prof. Dr. Maurício de Campos uma vez que ele é reconhecido pela comunidade escolar da região e normalmente realiza as palestras, seminários e workshops junto as escolas. Adiciona-se a isso que o Prof. Maurício é o coordenador do projeto e lidera toda equipe do mesmo.

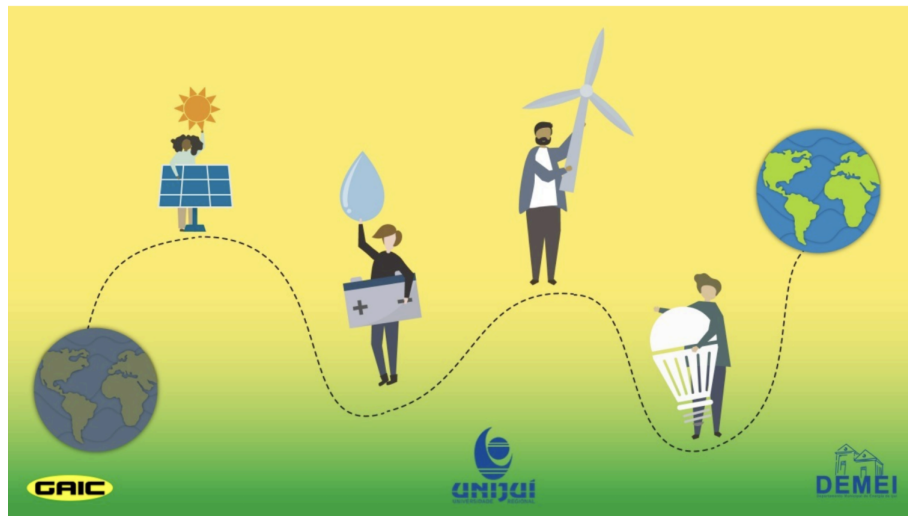
Figura 96 – Foto do Perfil do Canal ConscientizAÇÃO.



Fonte: Autores

Seguindo a mesma linha o Banner desenvolvido é apresentado na Figura 97 obviamente tem ajustes personalizados caso exibido em computador, dispositivo móvel ou mesmo em monitores e televisores.

Figura 97 – Banner do Canal ConscientizAÇÃO.



Fonte: Autores

6.3 Vinhetas de Entrada e Conclusão dos Vídeos do Canal

Na sequência foi desenvolvido o logo do canal bem como a chamada de entrada dos vídeos o qual pode ser visualizado na Figura 98.

Figura 98 – Logo do Canal ConscientizAÇÃO.



Fonte: Autores

E na sequência da tela inicial é de forma animada apresentada a tela de apresentação dos propositores e executores do projeto conforme pode ser observado na Figura 99.

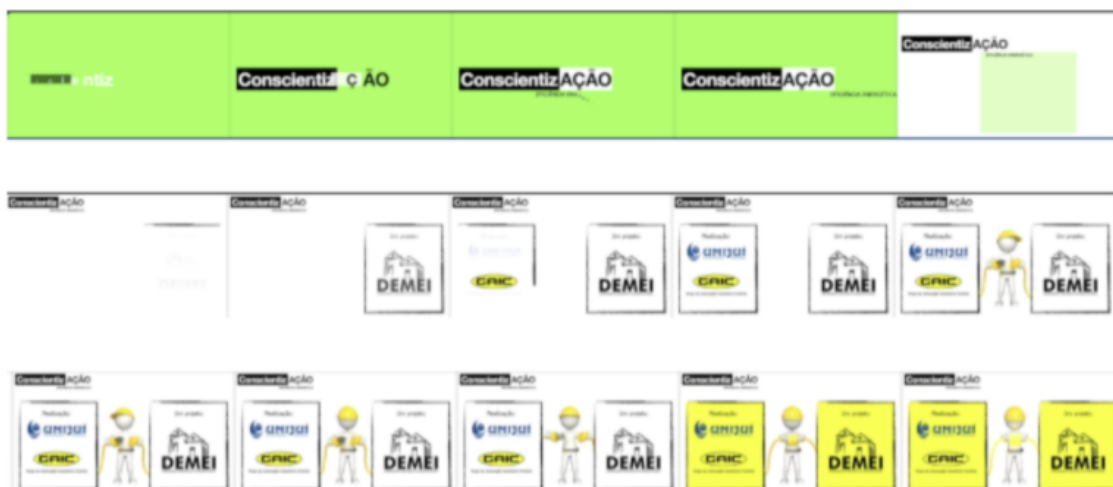
Para ficar mais compreensível a Figura 100 apresenta uma sequência (Timeline) resumida quadro a quadro da animação para que se possa compreender como ocorre a introdução dos vídeos.

Figura 99 – Tela dos Propositores e Executores do Projeto.



Fonte: Autores

Figura 100 – Sequência Quadro a Quadro da Animação da Introdução Comum a Todos os Vídeos.



Fonte: Autores

O Logo da ANEEL bem como do programa de Eficiência Energética foi adicionado aos créditos finais conforme apresentado na Figura 101.

E na Sequência destes também entendemos fundamental inserir como apoiadores a 36ª Coordenadoria Regional de Educação e a Secretaria Municipal de Educação de Ijuí conforme a Figura 102.

Figura 101 – Logos de Encerramento do Vídeo.



Fonte: Autores

Figura 102 – Logos Encerramento do Vídeo.



Fonte: Autores

Novamente para ficar mais compreensível na Figura 103 é apresentado a sequência, quadro a quadro, da animação para facilitar a compreender de como ocorre a conclusão dos vídeos apresentados no canal.

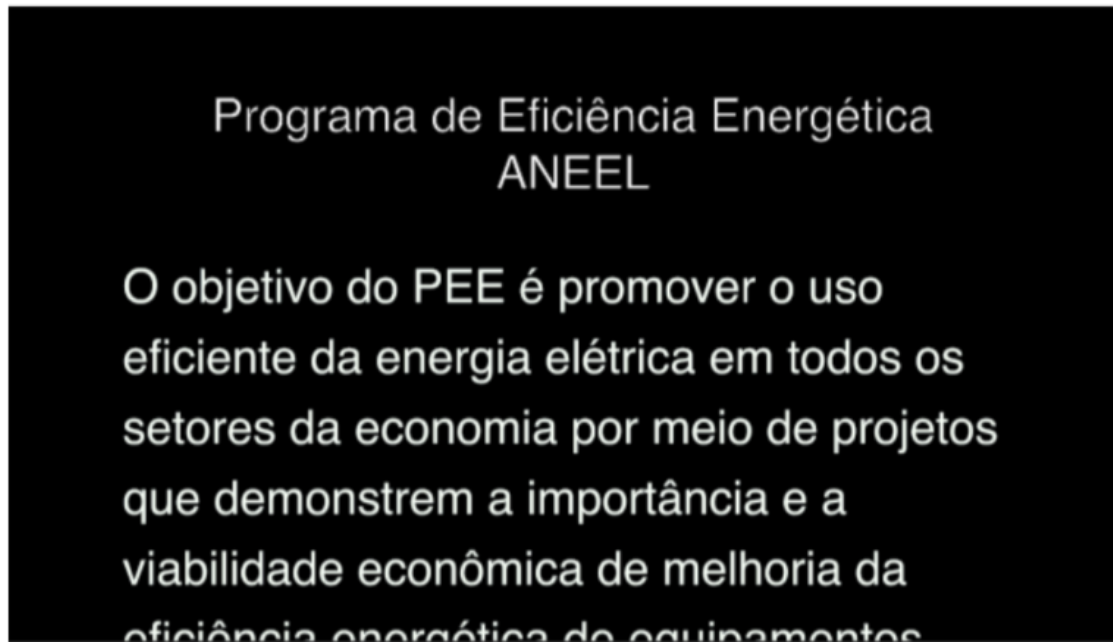
Figura 103 – Sequência Quadro a Quadro da Animação da Conclusão Comum a Todos os Vídeos.



Fonte: Autores

Para finalizar a apresentação do vídeo no canal foi adicionado uma tela com texto dinâmico que destaca os principais objetivos e explica o Programa de Eficiência Energética da ANEEL (Cf¹⁰⁴).

Figura 104 – Tela Contextualizando e Explicando o Programa PEE ANEEL.



Fonte: Autores

O texto completo inserido ao final do vídeo é transcrito a seguir:

"Programa de Eficiência Energética - ANEEL

O objetivo do PEE é promover o uso eficiente da energia elétrica em todos os setores da economia por meio de projetos que demonstrem a importância e a viabilidade econômica de melhoria da eficiência energética de equipamentos, processos e usos finais de energia. Busca-se maximizar os benefícios públicos da energia economizada e da demanda evitada, promovendo a transformação do mercado de eficiência energética, estimulando o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de hábitos e práticas racionais de uso da energia elétrica."

6.4 O Lançamento do Canal ConscientizaÇÃO

Para lançamento do canal foram desenvolvidos e disponibilizados dois vídeos de longa duração com aproximadamente 15 minutos conforme pode ser observado na Figura 105.

O primeiro vídeo trata da História da Energia Elétrica desde a descoberta de Tales de Mileto até a guerra das correntes entre Nicola Tesla e Thomas Alva

Figura 105 – Primeiros dois Vídeos Publicados no Canal ConscientizAÇÃO.



Fonte: Autores

Edison. O segundo vídeo trata da geração da eletricidade, explicando detalhadamente as usinas Hidroelétricas, termoeletricas, solares e eólicas. Explicando as diferenças entre energias renováveis e não renováveis, bem como seus impactos.

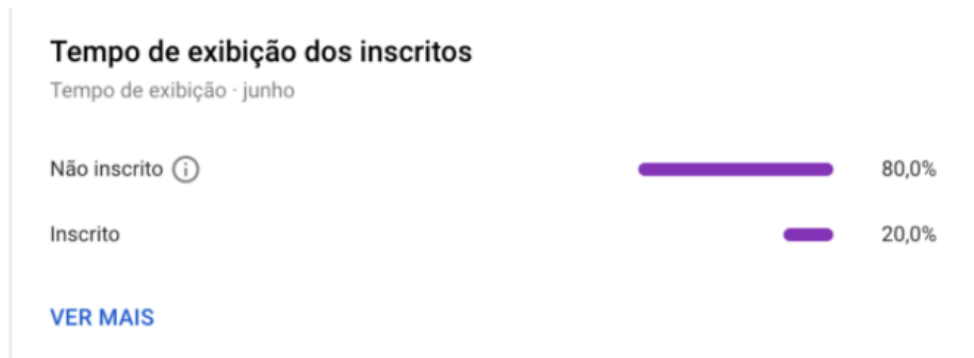
Logo após a disponibilização dos primeiros dois vídeos existia a necessidade de obter no mínimo 100 inscritos para que o Youtube disponibilizasse uma URL personalizada, o que facilita em muito a divulgação do canal. Para nossa surpresa o número de 100 inscritos foi alcançado em menos de 24 hs deste a postagem do primeiro vídeo. Com essa ação foi possível personalizar a URL de acesso ao canal e ela passou a ser:

<<https://www.youtube.com/c/ConscientizAÇÃO>>

Realizando uma análise a partir de dados disponibilizados do próprio Youtube, logo percebeu-se o seguinte, que a reação comportamental das pessoas é que elas entram no canal através de propagandas em outros meios, Facebook, Instagram, Blogs, etc, visualizam os vídeos mas não se inscrevem.

Analisando os dados que consta na Figura 106 pode-se observar que para cada dois inscritos que visualizam nosso conteúdo tem-se mais oito que não estão inscritos mas também assistiram e acompanharam nossas postagens. Nesse sentido, percebeu-se que estratégias de visualização do canal precisam ser mantidas contantes.

Figura 106 – Estatísticas do Canal.



Fonte: Autores

Na sequência foram adicionados mais dois vídeos curtos com aproximadamente 1m30s conforme pode ser observado na Figura 107)) com as versões de dicas de economia de energia esse vídeos foram chamados de Ficaadica e inicialmente complementam os vídeos de longa duração já existentes.

Figura 107 – Primeiros Vídeos Curtos do Ficaadica.



Fonte: Autores

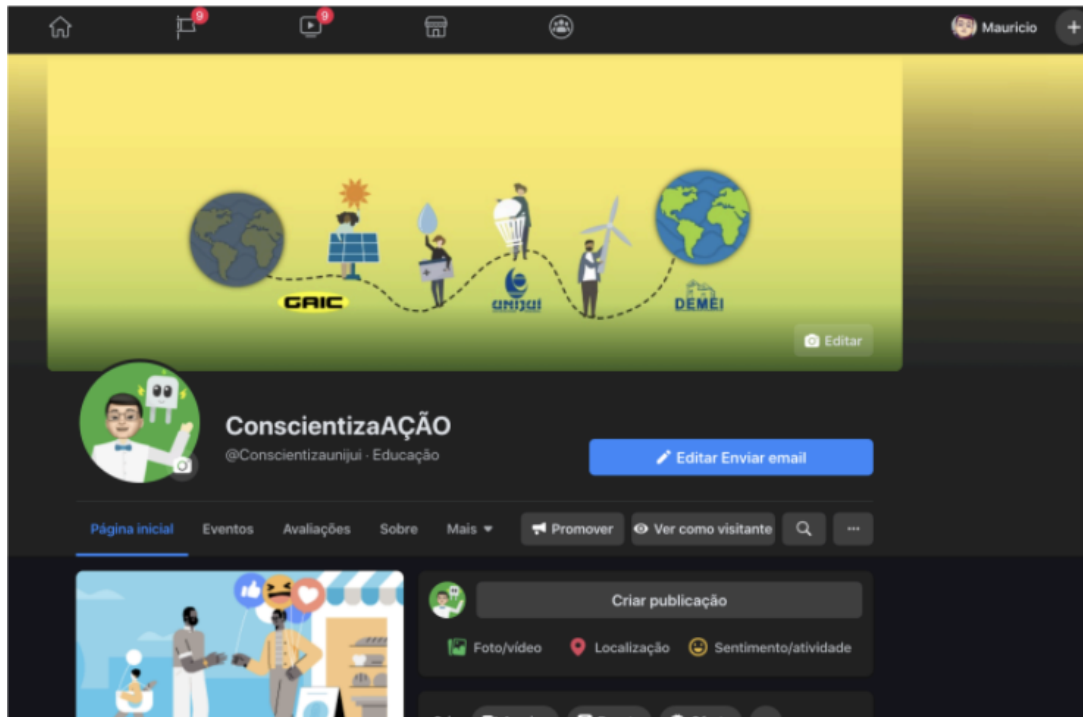
Esses vídeos de curta duração, por serem facilmente compartilháveis e rápidos de se assistir, têm como objetivo estender o alcance do canal para a população adulta em geral mesmo essa não sendo foco inicial do projeto.

6.5 Canais de Divulgação.

Foi criada uma página no Facebook integrada ao Instagram para divulgar o projeto nessa importante rede social, ao mesmo tempo que

também é usada para divulgar as atividades do canal. Essa página pode ser visualizada na Figura 108 e também possui um URL personalizada <https://www.facebook.com/Conscientizaunijui/>.

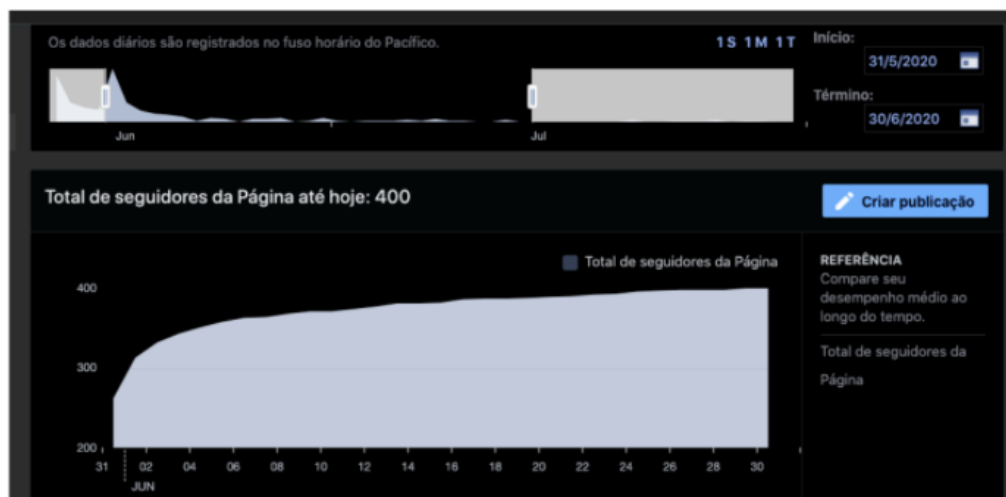
Figura 108 – Página Oficial do Projeto no Facebook.



Fonte: Autores

Como pode-se observar na Figura109 inicialmente houve o engajamento de 400 seguidores nessa página comprovando que é uma boa estratégia uma vez que nesse caso consegue-se alcançar profissionais da educação em geral.

Figura 109 – Engajamento inicial no Facebook.

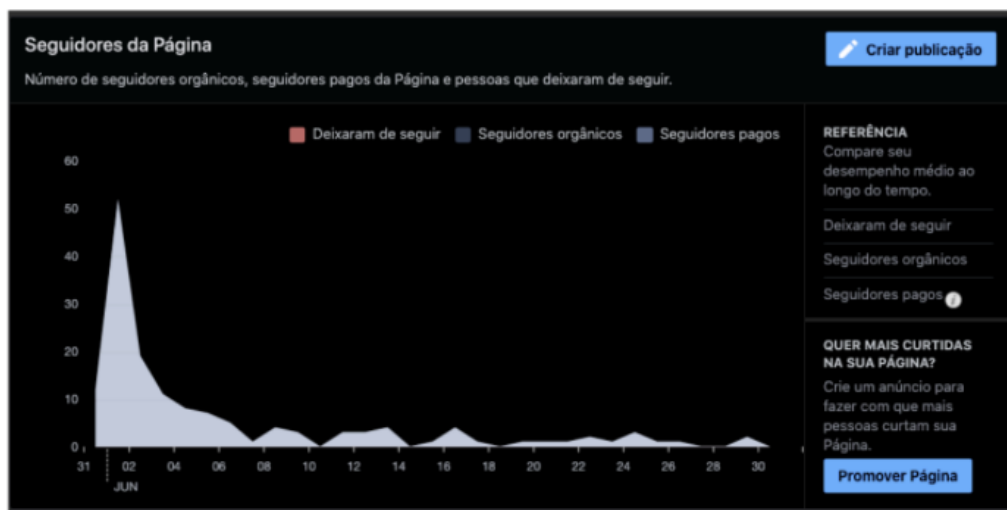


Fonte: Autores

Em relação ao número de seguidores apresentados anteriormente a partir da Figura 109 cabe uma pequena ressalva, estudantes mais jovens não podem possuir páginas nesta rede social em virtude das regras do Facebook logo ela não é muito utilizada por adolescentes. Mesmo assim, ainda é um importante canal para os professores e profissionais da educação de modo geral.

Também pode-se observar que muitos dos seguidores se engajaram principalmente no lançamento dos vídeos de longa duração. Novamente, remete-se ao público educador professores na sua maioria uma vez que esperava-se que os mesmos utilizassem os vídeos em suas aulas conforme pode ser observado na Figura 110.

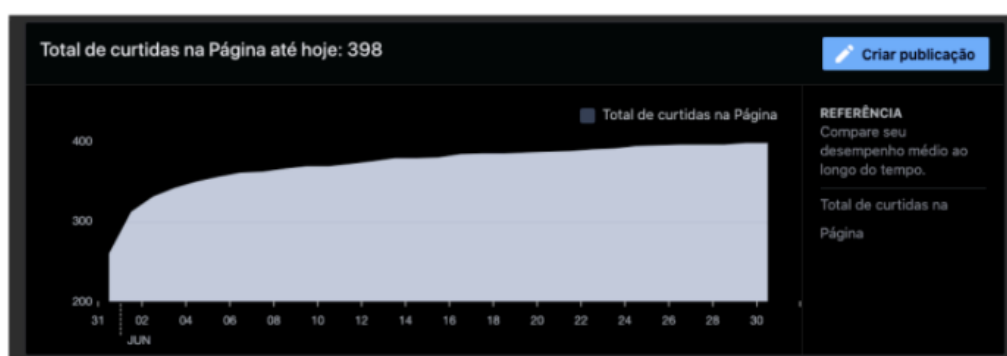
Figura 110 – Engajamento por Período inicial no Facebook.



Fonte: Autores

Por fim pode-se observar ainda na Figura 111 que as curtidas foram proporcionais ao número de inscritos o que permite concluir que o material teve uma ótima aceitação do público.

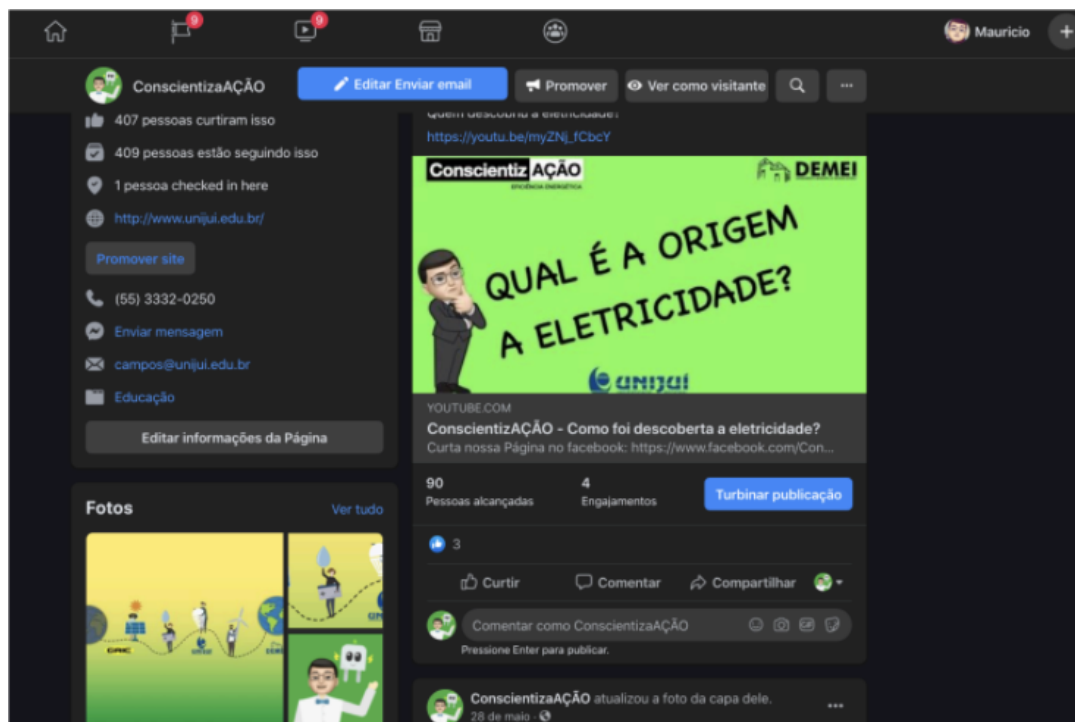
Figura 111 – Estatísticas de Curtidas no Período Inicial no Facebook.



Fonte: Autores

Na Figura 112 é apresentado um exemplo da tela de postagem de lançamento de um vídeo no Facebook.

Figura 112 – Exemplo de Postagem de Lançamento de um Vídeo no Facebook.



Fonte: Autores

Outra rede social que apresenta estatísticas particularmente interessantes, pelo perfil de usuários, é o LinkedIn. Para as postagens no LinkedIn pode-se observar seu desempenho na Figura 113.

Figura 113 – Estatísticas do LinkedIn.



Fonte: Autores

Como pode-se observar 1.332 pessoas visualizaram esse vídeo de divulgação. Destes tem-se o perfil de que visitou esse video apresentado na Figura 114.

Figura 114 – Perfil dos Visitantes do LinkedIn.



Fonte: Autores

Pode-se observar ainda que por questões óbvias, considerando que o alcance das redes sociais é ilimitado, o projeto acaba por alcançar públicos que não estava previstos no escopo inicial. Mas ao mesmo tempo tem alcançado um público regional significativo conforme pode-se observar na Figura 115.

Figura 115 – Localização Declarada dos Visitantes do LinkedIn.



Fonte: Autores

6.6 Considerações Finais

A criação do canal do Youtube foi uma das alternativas que foi utilizada para minimizar o impacto que a pandemia ocasionou ao projeto, em especial na restrição da possibilidade de continuidade das palestras, tornando-se um paliativo em relação as ações presenciais que seria realizadas nas escolas. Houve, apesar da escassez de material, um grande esforço na produção de conteúdo significativo para os estudantes. Existem diversos relatos de professores que elogiam a iniciativa e informam que têm utilizado o canal em suas aulas, muitas vezes inclusive solicitando que seja ampliado o material disponível.

A ação de estender o projeto para as redes sociais provou ser interessante e um projeto estruturado já no seu início com esse fim passa a ser uma alternativa interessante, especialmente quando o público alvo são os jovens. Obviamente que uma iniciativa neste sentido iria necessitar de profissionais e estudantes da área de produção de vídeos e design para dar conta desta demanda e potencializar sua penetração. Apesar dos contratempos, e como já afirmado da falta de infraestrutura, acredita-se que essa alteração foi benéfica para o momento pandêmico que estava-se vivendo naquele momento.

7 O Campeonato de SuperLUX

7.1 Considerações Iniciais

Entre as ações que foram organizadas, objetivando minimizar os impactos da pandemia junto ao projeto ao mesmo tempo que mantêm os objetivos e resultados esperados, criou-se o campeonato de SuperLUX.

Apesar das dificuldades em função das escolas ainda estarem na sua maioria fechadas ou ainda em retorno parcial entendeu-se, conjuntamente com o DEMEI, que o projeto precisava ser finalizado. Isso porque os recursos para custeio dos bolsistas já havia terminado e mesmo assim todos os bolsistas estavam, no transcorrer do último ano, trabalhando de forma voluntária no projeto, uma vez que estavam orgulhosos dos resultados (Jogo, Maquete, histórias, canal do Youtube, entre outras atividades.), mas mesmo assim existia a necessidade de finalizar o projeto.

Na sequência deste capítulo serão apresentados os resultados em relação ao evento Campeonato SuperLUX.

Figura 116 – Convite, nas redes sociais, para o Lançamento do Campeonato de Superlux



Fonte: Autoria Própria.

7.2 O Lançamento

Para o lançamento do campeonato de Superlux além da divulgação On-line, conforme pode ser observado na Figura 116 onde é apresentado o convite/divulgação do Campeonato SuperLUX, foram encaminhados convites impressos (conforme apresentado na Figura 117) e digitais (email) a todas as escolas da área de concessão do DEMEI juntamente com um a carta dirigida aos diretores.

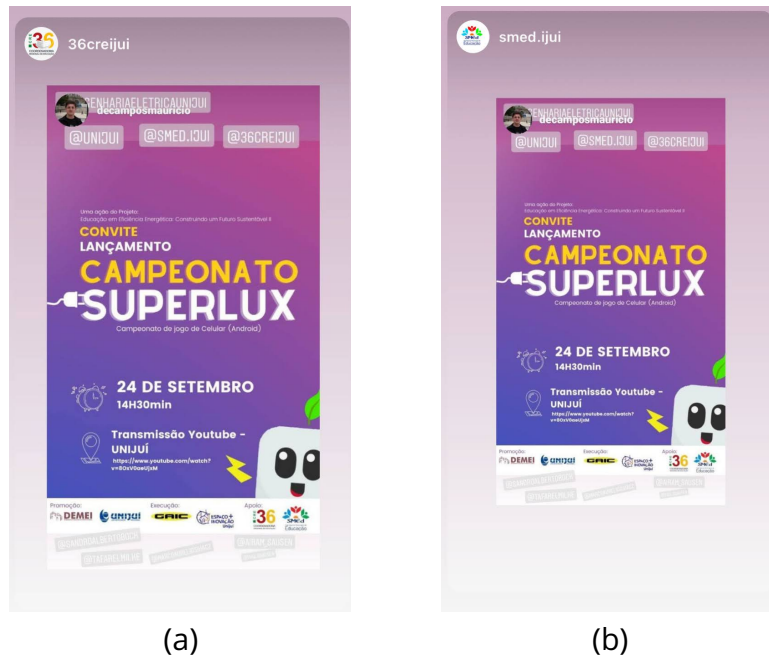
Figura 117 – Convite para o evento de Lançamento do Campeonato de Superlux



Fonte: Autoria Própria.

Esses convites foram amplamente divulgados, inclusive nas redes sociais e canais formais da 36a. Coordenadoria Estadual de Educação (36a CRE) e da Secretaria Municipal de Educação de Ijuí (SMEd), conforme pode ser observado na Figura 118, (a) e (b).

Figura 118 – Divulgação para o evento de Lançamento do Campeonato de Superlux na redes Sociais da (a) 36a. CRE e (b) SMEd



(a)

(b)

Fonte: Autoria Própria.

No dia 24 de setembro de 2021 no auditório do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUÍ aconteceu o evento público de lançamento do Campeonato SuperLUX com um significativo números de diretores e professores das escolas do município de Ijuí, conforme pode ser observado na Figura 119.

Figura 119 – Fotos do Evento de Lançamento do Campeonato de Superlux



Fonte: Coordenadoria de Marketing da UNIJUÍ.

O objetivo desta competição foi envolver alunos das redes municipal, estadual e particular de ensino da área urbana de Ijuí (Área de concessão do DE-MEI) em um campeonato que usaria o jogo desenvolvido para verificar qual participante, a partir dos conhecimentos e dicas colocados no transcorrer do jogo conseguisse obter um maior percentual de economia de energia em um determinado período de tempo. O ato, em função das restrições sanitárias impostas, precisou ser realizado com limitação de convites para participação presencial e portanto aconteceu de forma híbrida, contando com a presença de representantes das escolas e autoridades conforme pode ser observado na Figura 120. Houve ainda, a transmissão simultânea do evento pelo canal da UNIJUÍ no Youtube para os demais professores e comunidade em geral.

Figura 120 – Diretores e Autoridades no Evento de Lançamento do Campeonato de Superlux



Fonte: Coordenadoria de Marketing da UNIJUÍ.

A slides utilizados nessa apresentação detalhando o Jogo, o site especialmente desenvolvido para as inscrições e demais informações podem ser obtidas no Apêndice H. Além disso, como houve a transmissão simultânea pelo canal da UNIJUÍ no Youtube a integra deste evento pode ser acessada pelo link: <<https://youtu.be/8OxV0aeUjxM>>. Nesse vídeo, a apresentação dos conceitos envolvidos no jogo, as explicações sobre os cuidados com acessibilidade e outros pontos estão amplamente detalhados.

Esta evento iniciava a última ação do projeto “Educação em Eficiência Energética: construindo um futuro sustentável II”, que tem o Departamento Municipal de Energia de Ijuí (DEMEI) como contratante, por meio do programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); como contratada a UNIJUÍ e como executor o GAIC.

No transcorrer do evento foi informado aos presentes que o jogo eletrônico, disponível para Smartphones com Android, foi desenvolvido para o público de 7 a 8 anos, mas pode ser acessado por qualquer outra faixas etária, “desde os pequenos até os maiores, do Ensino Médio”. Foram tratadas questões funcionais do jogo como por exemplo a explicação de que cada jogador cria um avatar e esse personagem se desloca por uma casa, onde um ‘monstrinho’ acende a luz de cômodos sem ninguém estar dentro, liga a TV quando ninguém está assistindo, aumenta o tempo do banho, entre outras muitas ações de desperdício de energia. O participante/jogador precisa ir corrigindo esses problemas, a medida que os problemas são corrigidos o jogador vai ascendendo de fase no jogo.

Na explicação aos diretores e professores das escolas, foi detalhada a etapa Mundo Real, onde os participantes/jogadores do jogo deverão colocar em prática os aprendizados obtidos a partir do jogo. A criança (jogador) terá que preencher um formulário online disponível no site de inscrição da competição, informando o consumo de energia daquele mês em que iniciou o jogou, e vai competir comparando o consumo daquele mês com o mesmo mês do ano anterior, possibilitando desta forma verificar se realmente os ensinamentos e dicas do jogo fizeram ele aprender e principalmente realizar ações de uso racional dos recursos energéticos, e mais importante ainda se esses ensinamentos estão incorporado ao seu dia a dia.

Na época pronunciaram-se diversas autoridades como o Vice-reitor de Administração da UNIJUÍ, professor Dr. Dieter Siedenberg, que observou “*é muito importante para a Instituição fazer parte de um projeto como este, que inclui escolas da Educação Básica. Dessa forma, qualificamos a missão da universidade enquanto instituição comunitária*”. O Diretor-presidente do DEMEI Distribuição, Engenheiro Marco Aurelio Sikacz falou na sequência sobre a importância de promover este projeto em um momento de crise energética no País. Segundo ele “*Nós, talvez com uma ação pequena, consigamos conscientizar nossos futuros consumidores de algo tão importante, que é o consumo racional, moderado de energia*”.

A Coordenadora Titular da 36ª Coordenadoria Regional de Educação (36a CRE), Sra. Evelise Eberle falou da satisfação em conhecer mais uma possibilidade de aprendizagem, de mudança de cultura e atitude. Lembrou que a proposta en-

volverá, somente nas escolas da zona urbana de Ijuí cerca de 7,8 mil alunos. Já segundo o coordenador pedagógico da Secretaria Municipal de Educação (SMEd), Sr. José Augusto Fiorin afirmou que *"a proposta dialoga com as ideias e concepções da educação que a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) esta iniciativa proposta no projeto nos permitirá um novo olhar perante a realidade que se apresenta, de crise energética"*.

Esse evento foi coberto pela mídia interna da UNIJUÍ e também na mídia local de radio e jornais, conforme pode ser observados nos exemplos destacados no Anexos B e C.

7.3 Divulgação

Para auxiliar na divulgação do Campeonato, todas as escolas receberam um cartaz com a propaganda do campeonato e um QR CODE que direciona para o Jogo e suas regras, sites, etc. Esse cartaz também foi replicado nas redes sociais e pode ser observado na Figura 121.

Figura 121 – Cartaz de Divulgação do Campeonato de Superlux



Fonte: Autoria Própria.

Além dessa iniciativa também, semanalmente, foram criados pequenos lembretes, com uma linguagem mais leve para serem divulgados nas redes sociais para motivar os estudantes a se inscreverem como pode ser observado na Figura 122

Figura 122 – Exemplo dos lembretes nas Redes Sociais



Fonte: Autoria Própria.

Como o campeonato contemplava a participação dos professores, como incentivadores da participação de seus alunos no campeonato, foram criados lembretes para eles nas Redes Sociais conforme pode ser observado na Figura 123.

Figura 123 – Exemplo dos Lembretes para os Professores se inscreverem como Incentivadores no Campeonato de Superlux na redes Sociais



Fonte: Autoria Própria.

Também foram realizadas varias ações para a divulgação do Canal do Youtube junto com o Campeonato, como por exemplo as apresentadas no Figura 124

Figura 124 – Exemplos dos lembretes para os Estudantes se inscreverem no canal ConscientizAÇÃO



Fonte: Autoria Própria.

7.4 Incentivo a Ações de Eficientização a partir do Campeonato

Para incentivar a economia em suas residências, e não apenas, que os estudantes jogassem o jogo por pura diversão, a avaliação do desempenho (pontuação final) dos estudantes na competição, ficou definida para além do seu desempenho no jogo, com base na economia gerada em sua residência.

Nesse sentido, a avaliação se deu da seguinte forma, o estudante deveria apresentar uma foto (print) da tela do jogo com a maior pontuação alcançada. O estudante deveria também apresentar uma foto, legível, da conta de energia elétrica do DEMEI (exclusivamente), com vencimento compreendido entre 18 de novembro a 17 de dezembro de 2021, onde seria avaliada a redução do consumo de energia, comparando esse período com o mesmo período de 2020 (na conta de energia é apresentado o histórico com os consumos dos últimos 12 meses). Essa análise foi realizada em kWh (quilowatt-hora), mas para não prejudicar pequenos consumidores ela determinaria um índice, definido assim um peso para pontuação. A ideia é quanto maior a economia gerada, maior seria a pontuação, e caso não houvesse economia, haveria uma redução da pontuação. O cálculo portanto foi realizado da seguinte forma:

$$PF = PJ \frac{C_{20}}{C_{21}} \quad (7.1)$$

onde: PF é a Pontuação Final, PJ é a Pontuação do Jogo SuperLUX, C21 é o valor em kWh do consumo apresentado na conta com vencimento compreendido entre 18 de novembro a 17 de dezembro de 2021, e C20 é o valor em kWh do consumo no período próximo equivalente do ano anterior (2020).

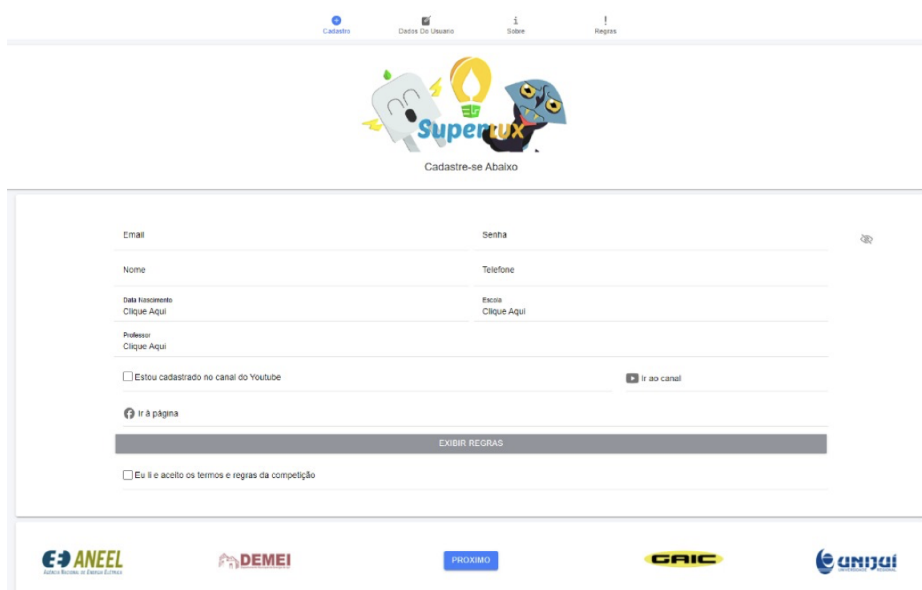
Ficou definido ainda, que seriam premiados os dois estudantes que obtivessem a melhor avaliação do desempenho (pontuação final) na competição, desde que atendidas todas as exigências dispostas no regulamento, com a limitação de um prêmio por Unidade Consumidora (UC).

7.5 Prêmios

Como restrição, a partir das regras estabelecidas, ficou definido que apenas podiam participar do Campeonato SuperLux estudantes que residem na área urbana de Ijuí. Ou seja, na área de concessão do DEMEI.

As inscrições foram realizadas através de um site hospedado no endereço www.superlux.unijui.edu.br, no período de 27 de setembro a 31 de outubro de 2021. Nesse site todas as regras estavam destacadas com vídeos explicativos mostrando que todo participante deveria apresentar a documentação solicitada e seguir as regras exigidas para que a inscrição fosse validada. Esse site pode ser visualizado na Figura 125.

Figura 125 – WEBSite para inscrições no Campeonato de Superlux

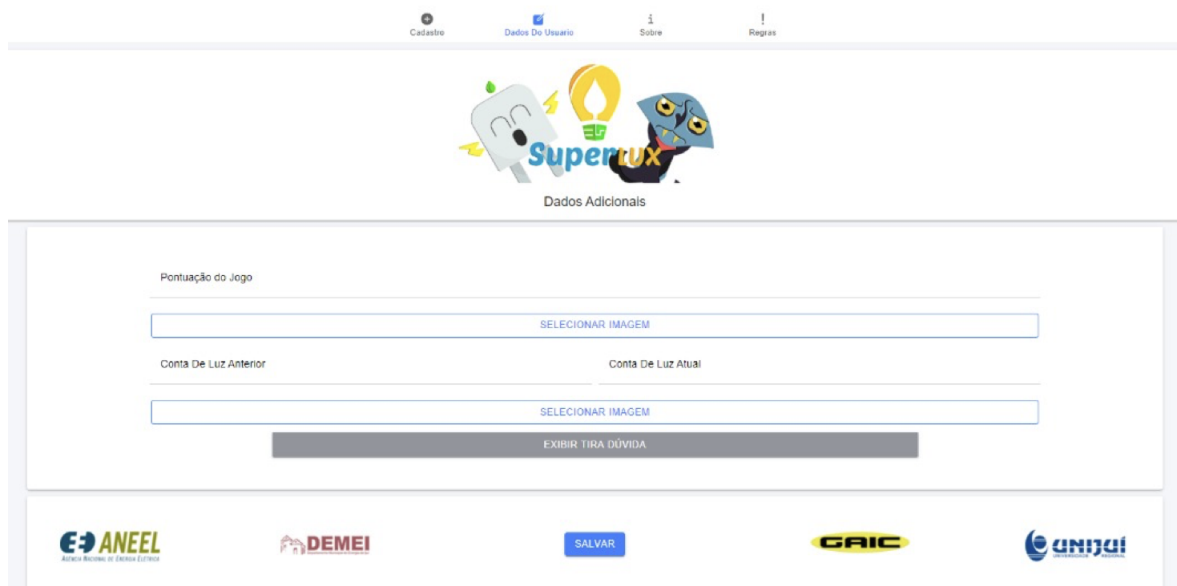


Fonte: Autoria Própria.

Nessa página os estudantes precisavam inicialmente criar um cadastro,

onde era incluída a sua UC ¹ correspondente, seus dados identificadores e a concordância com as regras estabelecidas no campeonato. Um exemplo da página aonde são anexados os documentos necessários a inscrição é apresentado na Figura 126.

Figura 126 – Exemplo do WEBSite onde era anexadas a documentação exigida na inscrição.



Fonte: Autoria Própria.

Como prêmios para os destaques do campeonato ou seja para os estudantes que tivessem a maior pontuação ficou definido a seguinte premiação:

- 01 Tablet Samsung A7 (1º lugar);
- 01 Smartphone A12 da Samsung (2º lugar).

Para incentivar a participação de todos até o final do campeonato, mesmo que por exemplo, a sua pontuação fosse baixa, ficou definido que seria sorteado ainda um Smartphone A12 da Samsung entre todos os participantes que se inscreveram na competição. E por fim para incentivar, ainda mais, a participação no Canal do Youtube ficou definido também que seria sorteado um Smartphone A12 da Samsung para os inscritos no canal do ConscientizaÇÃO.

Além disso, havia sido previsto no projeto um conjunto de brindes, como por exemplo canetas, réguas, adesivos, pôsters, etc. No entanto, com as restrições sanitárias já destacadas nesse relatório, estava proibida a visita as escolas,

¹ A UC (Unidade Consumidora) é o número utilizado para identificar um imóvel que pertence a um cliente do DEMEI. Ele pode ser encontrado facilmente no documento entregue impresso mensalmente da conta de energia

até mesmo porque algumas sequer tinha retornado ao ensino presencial. Nesse sentido, em comum acordo com o DEMEI, decidiu-se realocar os valores para que os professores incentivadores, bem como as escolas que mais se engajassem no campeonato, também fossem premiadas. Para os Professores destaques que conseguiram motivar o maior número de alunos ficou definida a seguinte premiação:

- 01 Notebook DELL (1º lugar);
- 01 Tablet Samsung A7 (2º lugar).

Para as escolas destaques foram definidos os seguintes prêmios:

- 01 Projetor multimídia EPSON e Notebook DELL (1º lugar);
- 01 Projetor multimídia EPSON (2º lugar).

Por fim ficou definido que as escolas participantes receberiam o Selo de Escola Consciente o qual pode ser observado na Figura 127.

Figura 127 – Selo Escola Consciente.



Fonte: Autoria Própria.

O regimento geral do Campeonato, com o detalhamento de todas as regras, restrições, pode ser visualizado no Apêndice G deste relatório.

7.5.1 Premiação

No dia 23 de dezembro os ganhadores do Campeonato Superlux foram convidados, juntamente com um responsável (quando necessário) para se dirigirem até a sede do Departamento Municipal de Energia de Ijuí (DEMEI) para receber suas premiações.

Foi realizada então uma pequena cerimônia para agradecimentos e entrega dos prêmios. Em função das restrições sanitárias impostas pelas normativas estaduais, federais e municipais o número de pessoas participantes foi restrito. Na Figura 128 pode se observar detalhes do início da cerimônia de premiação com a Participação dos Professores Maurício de Campos e Paulo Sausen da UNIJUÍ e o Presidente do DEMEI, Eng. Maro Aurélio Sikacz.

Figura 128 – Cerimônia de Entrega da Premiação do Campeonato de Superlux.



Fonte: Autoria Própria.

Após a abertura do evento e fala do Coordenador do Projeto Prof. Maurício de Campos foi convidada a Coordenadora da 36a. Coordenadoria Regional de Educação Profa. Eveline Eberle (Figura 129) para falar sobre a importância de projetos dessa natureza para os jovens estudantes.

Figura 129 – Fala da Professora Eveline Eberle Coordenadora da 36a CRE.



Fonte: Autoria Própria.

Logo na sequência do evento foi anunciada a lista dos ganhadores, em primeiro lugar ficou classificada a aluna Mariana Tafarel, estudante da Escola Estadual de Ensino Médio Ruy Barbosa (Ruyzão) que recebeu seu prêmio, um Tablet A7 Lite da Samsung, do Presidente do DEMEI Eng. Marco Aurélio Sikacz conforme pode ser visualizado na Figura 130.

Figura 130 – A Estudante Mariana Tafarel Recebendo o Prêmio de Primeiro Lugar no Campeonato de Superlux.



Fonte: Autoria Própria.

O estudante que ficou em segundo lugar foi Pedro Henrique Mânica, da Escola Estadual de Ensino Médio Otávio Caruso Brochado da Rocha que recebeu como prêmio um Celular A12 Samsung. Na Figura 131 é registrado o momento em que o presidente do conselho de consumidores do DEMA Sr. Arno Feigel realiza a entrega do prêmio.

Figura 131 – O Estudante Pedro Henrique Mânica recebendo o Prêmio de Segundo Lugar no Campeonato de Superlux.



Fonte: Autoria Própria.

No sorteio entre todos competidores do campeonato, a estudante do Colégio Evangélico Augusto Pestana (CEAP), Laura Beatriz da Silva recebeu como prêmio um celular A12 Samsung do Coordenador do Projeto Prof. Maurício de Campos conforme pode ser observado na Figura 132.

Figura 132 – A estudante Laura Beatriz da Silva (CEAP) recebendo o Prêmio do Sorteio pela Participação no Campeonato de Superlux.



Fonte: Autoria Própria.

Como havia sido acordado e definido no regulamento, o campeonato também premiou os professores incentivadores. Em primeiro lugar ficou a professora Rúbia Fabiana Dallabrida Herrmann, do Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), que ganhou um Notebook Dell i5. Na Figura 133 é possível ver a professora Rúbia recebendo das mãos do Presidente do DEMEI Eng Marco Aurelio Sikacz seu prêmio.

Figura 133 – Profa. Rúbia Fabiana Dallabrida Herrmann recebendo seu prêmio.



Fonte: Autoria Própria.

Na Figura 134, pode-se observar a entrega do prêmio, um Tablet A7 Lite

Samsung, para a professora Carla Cristina Jung dos Santos, do Colégio Evangélico Augusto Pestana (CEAP) pelas mãos da Coordenadora da 36a CREA Profa. Eveline Eberle por ter sido a segunda professora mais citada nas inscrições de estudantes como incentivadora do projeto.

Figura 134 – Prêmio como Segunda Professora Destaque para Profa. Carla Cristina Jung dos Santos.



Fonte: Autoria Própria.

Por fim, a partir da reestruturação do projeto para que as escolas com maior participação pudessem receber prêmios de incentivo, o Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA) venceu como escola com maior número de participantes. O prêmio de um Notebook Dell i5 e um Projetor Epson foi recebido pela Profa. Maria do Carmo Pilissão a partir das mãos do Presidente do DEMEI Eng. Marco Aurelio Sikacz conforme pode ser observado na Figura 135.

Figura 135 – Prêmio Para Escola Destaque na Participação de Estudantes para o Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA).



Fonte: Autoria Própria.

Em segundo lugar ficou a Escola Estadual de Ensino Médio Otávio Caruso Brochado da Rocha, que recebeu um Projetor Epson, conforme pode ser observado na Figura 136.

Figura 136 – Diretor da Escola Estadual de Ensino Médio Otávio Caruso Brochado da Rocha recebendo o prêmio de segunda escola mais engajada no campeonato.



Fonte: Autoria Própria.

Finalizando a entrega dos prêmios do campeonato SuperLUX foi sorteado o estudante Erick Piovesan entre os inscritos do canal ConscinetizAÇÃO. Ele foi o único que não estava presente e seu prêmio um Celular A12 Samsung foi enviado a sua residência e o resultado do sorteio divulgado nas redes Sociais conforme Figura 137.

Figura 137 – Divulgação do Resultado do Sorteio dos Inscritos do Canal ConscientizaÇÃO.



Fonte: Autoria Própria.

Na Figura 138 estão todos os ganhadores, estudantes e representantes das escolas, com seus respectivos prêmios.

Figura 138 – Todos os Premiados do Campeonato de SuperLUX.



Fonte: Autoria Própria.

7.6 Considerações Finais

O campeonato de SuperLUX foi pensando para ser o grande evento que marcaria o encerramento do projeto. Conforme pode ser observado no Capítulo 5, houve uma extensa dedicação no desenvolvimento do jogo, que permitiu a criação e disponibilização de um jogo com excelente jogabilidade. Ainda, é importante destacar que o jogo desenvolvido fugiu do conceito de *Quiz* muito comuns nesses projetos. A partir do relato de diversos professores das escolas participantes do campeonato, o jogo SuperLux foi um importante instrumento na conscientização das crianças e jovens sobre a importância do uso consciente da energia.

A forma que foi estabelecida a pontuação do campeonato, baseado em um índice proporcional a economia gerada em uma residência que multiplicado pelo score do jogo provou ser uma estratégia interessante. Esse índice poderia potencializar a pontuação (caso o estudante e seus familiares tivessem poupado energia no mesmo período de 2020 para 2021) ou atenuar a pontuação (caso o estudante e sua família tivessem aumentado o consumo de 2020 para 2021 no mesmo período).

8 Apresentação dos Resultados e Análise

8.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo é apresentada a análise dos resultados obtidos é importante destacar que naturalmente trabalhar com ações educacionais por si só já é um desafio. No entanto, a pandemia de COVID 19 incrementou significativamente esse desafio, adicionando muitas dificuldades. Em grande parte do projeto as escolas estavam fechadas e nosso contato foi praticamente todo virtual. Mesmo com a prorrogação do prazo (um ano adicional) infelizmente essa realidade não se alterou ou mesmo apresentou uma melhora significativa até o final de 2021.

Além disso, não só as crianças acabaram ficando em casa quase que integralmente, mas também muitos dos seus pais que acabaram trabalhando ao longo de todo esse período em *home office*. Essa situação por si só já, como tendência natural, pressupõe um aumento substancial no consumo de energia residencial. No entanto, como pode-se observar na sequência, deste capítulo, mesmo com todas as condições adversas o projeto, na interpretação dos pesquisadores envolvidos, obteve sucesso.

8.2 O Município de Ijuí

Ijuí de acordo com a estimativa do IBGE, possui atualmente cerca de 83.475 habitantes (dados de 28 de agosto de 2019), é atualmente o município mais populoso da região Noroeste do Estado. Como curiosidade ainda Ijuí é o 27^a município no ranking de retorno do ICMS no Rio Grande do Sul (497 municípios). Ijuí é um cidade universitária e conta ainda com três hospitais de referência na região e portanto tem um fluxo aproximado de 120 mil habitantes ([Município de Ijuí, 2022](#)).

O IDH do município de Ijuí é de 0,803 (PNUD/2000), considerado pela classificação como muito alto. O IDH é o índice de Desenvolvimento Humano, que é uma medida comparativa usada para classificar os países pelo seu grau de "desenvolvimento humano" e uma das principais métricas para avaliar uma localidade. A estatística é composta a partir de dados de expectativa de vida ao nascer, educação e PIB per capita constituindo-se em um indicador do padrão de vida. O

IDH também é usado por organizações locais ou empresas para medir o desenvolvimento de entidades subnacionais como estados, cidades, aldeias, etc.

O município de Ijuí é classificado com um perfil predominantemente comercial atingindo um percentual de 55% da sua economia no setor de comércio varejista e atacadista, já o setor de serviço participa com 18,54% e o setor industrial com apenas 13,51%. Em relação ao setor industrial cabe uma ressalva, uma vez que parte significativa deste não pertence a área de concessão do DEMEI e sim da CERILUZ que é a cooperativa responsável por fornecer energia à zona rural do município.

8.3 DEMEI - Departamento Municipal de Energia de Ijuí

A origem do DEMEI remonta ao início do século XX a geração de energia em Ijuí iniciou com um locomóvel. Somente em Junho de 1923, começou a operar a usina hidroelétrica no interior de Ijuí denominada Usina da Sede, hoje conhecida como Usina Velha. Logo após o surgimento da primeira usina em Ijuí, foi criada a “Secção de Força e Luz” que prestava serviço de plantão através de um pequeno grupo de funcionários e eletricitas.

Em 1959 foi inaugurada a segunda Hidroelétrica conhecida como Usina do Passo de Ajuricaba (UPA). As mudanças aconteciam impulsionadas pelo desenvolvimento da cidade e necessidades da população, desta forma, o que já havia se tornado uma secretaria foi transformada em uma autarquia municipal com autonomia administrativa, patrimonial e financeira. Assim nasceu o DEMEI - Departamento Municipal de Energia de Ijuí, uma concessionária de energia elétrica que atende a mais de 33.000 unidades consumidoras (Cf. (DEMEI, 2022)).

O DEMEI possui uma área de concessão de 45 km² (somente a área urbana de Ijuí). Possui atualmente 34.562 Consumidores (Dezembro/2021) contando ainda com 115 servidores contratados.

8.4 Resultados

O projeto iniciou nos últimos dias de Dezembro de 2018, logo nos primeiros meses, como já relatado neste relatório, foram realizadas atividades de organizar a equipe e produzir material, especialmente para iniciar as palestras nas escolas participantes do projeto. Após alguns meses de preparação e atividades mais intensa como as palestras nas escolas, que ocorrerem em grande parte no segundo semestre de 2019, bem como o evento Ciência para Todos que mobili-

zou mais de oito mil estudantes foi iniciada a preparação para as atividades inicialmente previstas para o segundo ano do projeto, tais como o Teatro, a contação de Histórias, além da apresentação nas escolas da maquete da Casinha, que deveriam ocorrer ao longo de 2020. Como já relatado, essas atividades não ocorreram em decorrência do início da pandemia de COVID-19.

Rapidamente a equipe do projeto juntamente com a equipe técnica do DEMEI, percebendo que essa situação iria permanecer por um longo período, decidiram ajustar o projeto para que as atividades pudessem ser realizadas remotamente e mantendo uma das principais ações que era o desenvolvimento do Jogo. Como já havia sido construída a maquete, inicialmente prevista, e o robô para contação de histórias, foi solicitado a prorrogação do projeto em um ano, na esperança de que a situação nas escolas, nesse período, voltassem ao normal porém isso não se efetivou. Mesmo com todas estas dificuldades, se forem analisados os resultados obtidos com o projeto pode-se observar que o mesmo apresentou êxito em sua proposta e execução.

Tabela 1 – Evolução do Número de consumidores do DEMEI de 2004 à 2021

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total Consumidores	24.512	25.058	25.090	25.343	26.041	26.744
Consum. Residenciais	21.729	22.068	22.211	22.513	23.228	23.892
Demais Consum.	2.941	2.990	2.879	2.830	2.813	2.852
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total Consumidores	27.570	28.392	29.220	30.218	31.158	31.776
Consum. Residenciais	24.718	25.487	26.238	27.212	28.109	28.772
Demais Consum.	2.852	2.905	2.982	3.006	3.049	3.004
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total Consumidores	32.256	32.565	32.987	33.221	34.171	34.562
Consum. Residenciais	29.231	29.562	29.996	30.272	30.967	31.073
Demais Consum.	3.025	3.003	2.991	2.949	3.204	3.489

Fonte: Dados do DEMEI.

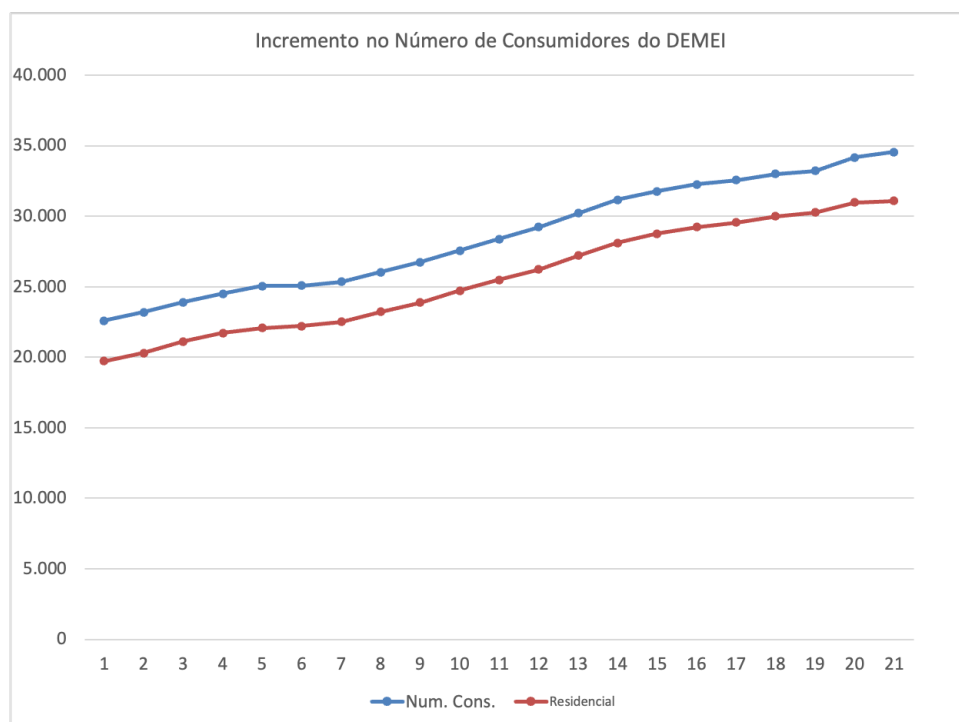
Analisando os dados apresentados na Tabela 1 é possível observar a evolução do número de consumidores residenciais em comparação as demais categorias de 2004 à 2021. Assim, se for avaliado o período do projeto houve um aumento no número de consumidores residenciais conectados no município. E conforme já exposto anteriormente fica evidente o impacto do consumo residencial devido a sua proporção frente aos demais grupos consumidores.

Conforme pode-se observar tem-se um incremento absoluto de 695

(2,29%) consumidores residenciais entre 2019 e 2020. Se analisado o período seguinte de 2020 a 2021 tem-se um aumento em valores absolutos de 106 (0,35%) consumidores residenciais. Avaliando os demais consumidores tem-se de 2019 à 2020 um incremento de 255 (8,64%) consumidores de outros segmentos e de 2020 para 2021 de 285 (8,89%) consumidores.

Avaliando, finalmente, o incremento absoluto em termos de consumidores do DEMA tem-se que para 2019 a 2020 um incremento de 950 (2,86%) e para o período de 2020 a 2021 um incremento de 391 (1,14%). Esses valores podem ser melhor visualizados na Figura 139.

Figura 139 – Incremento do Número de Consumidores o DEMA no período de 2001 à 2021



Fonte: Dados do DEMA.

Na Tabela 2 são apresentados os dados da evolução do consumo de energia da área de concessão do DEMA, esses dados são, também apresentados na forma gráfica na Figura 140.

Ainda analisando os dados apresentados na Figura 140 percebe-se a presença da categoria "outros" que é menos significativa para esse trabalho pois abrangem poucos produtores rurais (como já afirmado o DEMA fornece energia exclusivamente na área urbana de Ijuí), o poder público, a iluminação pública, os serviços públicos e ainda o próprio consumo do DEMA. Analisando os dados, apenas no consumo total de energia houve um aumento significativo entre o período de 2020 para 2021, com um incremento absoluto de 2.081 MW (1,46%). Mas se

Tabela 2 – Consumo de Energia do DEMEI por Categoria de 2004 à 2021

Consumo (MW)	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total	85.638	88.164	89.458	95.191	96.737	101.806
Residencial	40.859	42.609	42.542	45.133	45.184	48.266
Comercial	28.147	28.755	29.520	32.121	34.096	36.261
Industrial	6.914	6.886	7.351	7.709	7.250	6.438
Outros	9.718	9.914	10.045	10.228	10.207	10.841

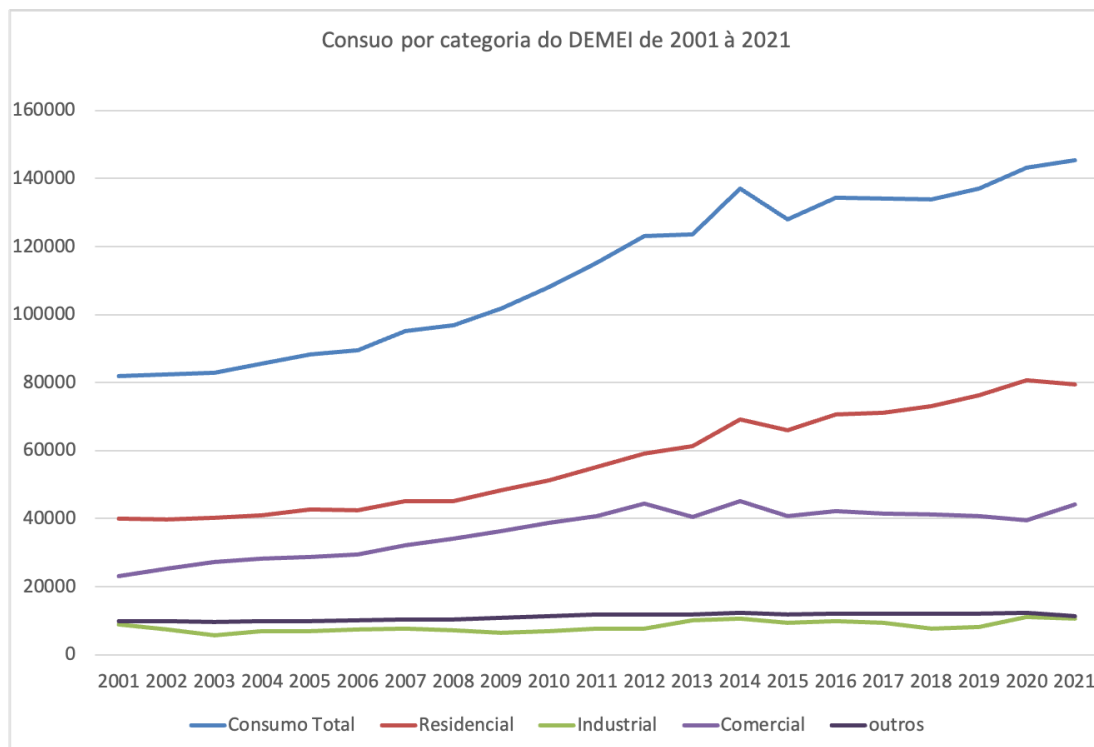
Consumo (MW)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total	108.122	115.258	123.049	123.639	137.094	127.994
Residencial	51.163	55.217	59.128	61.322	69.217	66.034
Comercial	38.687	40.806	44.399	40.440	45.001	40.778
Industrial	6.936	7.556	7.685	10.190	10.561	9.447
Outros	11.336	11.679	11.837	11.687	12.316	11.734

Consumo (MW)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total	134.330	134.011	133.928	137.050	143.221	145.302
Residencial	70.548	71.093	73.028	76.151	80.593	79.381
Comercial	42.144	41.382	41.115	40.710	39.474	44.193
Industrial	9.723	9.425	7.707	8.153	10.967	10.520
Outros	11.915	12.111	12.079	12.036	12.187	11.207

Fonte: Dados do DEMEI.

for destacado apenas os consumidores residenciais (público alvo deste trabalho), houve um decréscimo de 1.212 MW (-1,50%). Ou seja, mesmo com a ampliação no número de ligações (novos consumidores) residências, com a tendência do aumento natural do aumento de consumo de energia em decorrência da modificação do perfil de consumo residencial, uma vez que "todos" passaram a ficar e realizar suas atividades tanto profissionais como de ensino em casa é observado uma redução de 1,5% no consumo de energia no período de execução do projeto.

Figura 140 – Consumo de Energia por Categoria no DEMEI no período de 2001 à 2021



Fonte: Dados do DEMEI.

8.5 Considerações Finais

Ações de eficiência energética que envolvam educação, como no caso deste projeto, requerem insistência e perseverança. Ou seja, estudantes, principalmente adolescentes, necessitam constantemente serem lembrados da necessidade de usar de forma racional os recursos naturais. Indiscutivelmente a pandemia prejudicou severamente a proposta deste projeto, uma vez que o público alvo (estudantes) foram os mais prejudicados, por um longo período foram afastados das suas atividades escolares e na prática só retornaram, de forma efetiva em 2022, uma vez que praticamente todo o ano de 2021 o município de Ijuí voltou a ter severas restrições.

Nesse sentido, houve um enorme esforço, já destacado em vários momentos no transcorrer deste relatório, de adequar e adaptar o projeto para mitigar esse impacto. Entende-se que o resultado ficou aquém do esperado e projetado inicialmente. Porém, mesmo com todos os problemas já citados e comentados, ocorridos no transcorrer de todo o período do projeto, percebeu-se claramente uma redução no consumo de energia residencial no município de Ijuí. Reforçamos que essa redução ocorreu justamente no período em que o consumo residencial, em tese, deveria ter aumentado, uma vez que a pandemia obrigou a todos, es-

tudantes e demais membros das famílias, a ficarem em isolamento social nas suas residências, muitas vezes realizando o trabalho na modalidade home office, o que sabidamente aumenta o consumo de energia. Esses resultado só vem a corroborar que ações que visam a educação e principalmente a conscientização das crianças e jovens para uso consciente e racional da energia sempre refletirão em um avanço para a sociedade como um todo.

9 Conclusões do Relatório

O projeto aqui relatado havia só no primeiro ano (2019) alcançado 14 escolas de Ensino Médio, além de cerca de 9.850 estudantes. No entanto, a pandemia prejudicou de sobremaneira as ações iniciadas do projeto. A equipe envolvida da UNIJUÍ em conjunto com os profissionais do DEMEI realizaram um grande esforço para que houvesse uma readaptação do projeto. A maioria das atividades que eram para serem desenvolvidas no ambiente escolar de forma presencial migraram para atividades online, como por exemplo as palestras.

As palestras nas escolas demonstraram novamente ótima aceitação pelo público. Elas foram construídas a partir do uso de uma linguagem simples, trazendo dicas atuais que efetivamente auxiliam na redução do consumo de energia de uma residência. Auxiliando a partir da educação do uso racional de energia como forma de redução de despesas, especialmente neste momento de pandemia em que muitas famílias estão passando por dificuldades financeiras. Indiretamente ainda, elas auxiliam as escolas apresentando conceitos elementares sobre eletricidade, geração de energia e seus impactos sócio-ambientais.

O projeto Ciência para Todos merece destaque pois acabou tendo uma participação intensa de estudantes, o que permitiu a imersão desses alunos no ambiente universitário, esse acesso mais amplo pode produzir nos dias do evento resultados bem interessantes que permitiram alcançar um público significativo.

O desenvolvimento da maquete do simulador de consumo, construída de forma modular, e com um controle baseado em uma aplicação para dispositivos móveis permitindo o controle a partir de um tablet ou mesmo celular (Android) facilitou de sobremaneira a interação com as crianças que atualmente estão familiarizadas com estes dispositivos. Infelizmente, as restrições sanitárias e determinações de distanciamento social impediram a sua apresentação nas escolas. No entanto, como já afirmado é papel da UNIJUÍ, por sua característica comunitária (mais informações sobre esse tema podem ser observadas em: <<https://www.unijui.edu.br/institucional/sobre-a-unijui>>), vai manter esse material e a sua infraestrutura sempre disponíveis a comunidade escolar não só do município de Ijuí, mas como de toda região mesmo com a finalização do projeto.

Foram desenvolvidas um conjunto de histórias e uma delas acabou por nortear o desenvolvimento do Jogo, além de seus personagens e demais atividades do projeto. O Pluguinho acabou se tornando um personagem carismático que

marcou esse projeto. Desenvolveu-se ainda um robô, que inicialmente foi pensado para interagir com os estudantes. Esse robô foi desenvolvido, e atualmente está completamente funcional. Apesar de não estar inicialmente proposto no projeto, ele foi desenvolvido imaginando que seria mais uma atração principalmente com o público infantil. Porém, tal como a maquete, em função da pandemia, o mesmo acabou não sendo utilizado e aguarda como a maquete oportunidades ao longo dos próximos anos.

Foi desenvolvido ainda, um jogo para dispositivos móveis, mais especificamente para a plataforma Android. Todo o desenvolvimento do Jogo foi baseado nas histórias do Pluguinho que acabou se tornando um símbolo do projeto. No desenvolvimento do jogo houve um grande cuidado com o Design, os conceitos envolvidos e até mesmo a preocupação com as atitudes dos jogadores. Por ser um jogo desenvolvido por uma equipe reduzida de estudantes e professores, destaca-se a qualidade do mesmo e sua jogabilidade. Este jogo com certeza é um dos grandes resultados do projeto e com certeza poderia ser utilizado em projetos desta natureza por muitos anos.

A partir do jogo, o campeonato de SuperLUX foi pensado para ser um dos destaques do projeto. O desenvolvimento do jogo fugiu do conceito de *Quiz* muito comum nesses projetos e a forma que foi estabelecida a pontuação do campeonato, baseado em um índice proporcional a economia gerada em uma residência provou ser uma estratégia interessante. Lamentavelmente a pandemia não permitiu uma maior adesão ao campeonato, mas como as demais ações esse jogo é um dos legados do projeto e pode ser utilizado e inclusive aprimorado nos próximos anos.

O canal do Youtube foi criado a partir da proposta de mitigar os impactos da pandemia. Apesar da escassez de ferramentas e materiais, ele foi desenvolvido com um grande esforço objetivando produzir conteúdo significativo para os estudantes. Uma das vantagens dessa ação é que ela permanece para ser utilizada pelas escolas não só do município de Ijuí mas como de outras regiões e pode servir de ferramenta, que se utilizada de forma criativa pode auxiliar os professores das escolas no desenvolvimento de suas atividades.

Ações de eficiência energética que envolvam educação, permite o desenvolvimento de sujeitos multiplicadores na sociedade. Esses sujeitos são capazes de explorar de forma clara conceitos de meio ambiente, uso racional de energia, e conseguem estimular através da reflexão ações de combate ao desperdício. É importante destacar uma última vez o grande esforço, de se adaptar o projeto para minimizar os impactos provocados pela pandemia de Covid-19. Obvia-

mente pelas condições enfrentadas os resultados ficaram aquém do esperado. Mas mesmo assim, com todos os problemas enfrentados, ao nosso ver em função do campeonato, principalmente, foi possível no ano de 2021 reduzir o consumo residencial em aproximadamente 1,2 GW no município de Ijuí. Esse resultado prova mais uma vez que ações educacionais são importantes e podem fazer a diferença.

9.1 Contribuições Científicas do Trabalho

9.1.1 Capítulos de livros publicados

1. Trentini, Cristina ; SAUSEN, Airam Teresa Zago Romcy ; SAUSEN, PAULO SÉRGIO ; CAMPOS, MAURÍCIO DE ; Grossmann, Fabiane Volkmer . PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE. Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias. 1ed.: Atena Editora, 2020, v. , p. 192-197. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.21820030318> (O Capítulo está disponível no Anexo A).

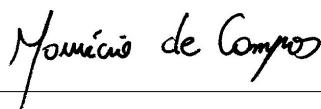
9.1.2 Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1. DESSBESELL, C. S. ; MACHADO, G. ; TRENTINI, C. ; CAMPOS, M. ; SAUSEN, P. S. . Barreiras no Desenvolvimento de Jogos Educacionais. In: Salão do Conhecimento Unijuí, 2020, Ijuí. Anais do Salão do Conhecimento 2020. Ijuí: UNIJUI, 2020. v. 6. p. 1-6. **Artigo Destaque do Salão do Conhecimento 2020** (O artigo está disponível no Anexo D)
2. TRENTINI, C. ; GROSSMANN, F. V.; CAMPOS, M. Inclusão Social Através de Design Ergonomico de Jogo Mobilecom Diferencial para Crianças Daltônicas. In: XX Congresso Brasileiro de Ergonomia - ABERGO 2020. Virtual ABERGO, 2020. v. 6. p. 1-6. (O artigo está disponível no Anexo E)
3. SA, L. L. M. S. ; RONCATA, J. V. P. ; HANKE, L. R. C. ; SALVATI, R. O. ; CAMPOS, M. . Aprimoramento do Sistema de Áudio e Implementação de um Sistema de Switch Para Falas Pré-Estabelecidas e Comunicação Via Rádio em um Robô Interativo. In: Salão do Conhecimento Unijuí, 2020, Ijuí. Anais do Salão do Conhecimento 2020. Ijuí: UNIJUI, 2020. v. 6. (O artigo esta disponível no Anexo F)
4. TRENTINI, C. ; SAUSEN, A. R. Z. ; SAUSEN, P. S. ; CAMPOS, M. Projeto de design de mascote para jogo mobile. In: Salão do Conhecimento 2019 - UNIJUI,

2019. Anais do Salão do Conhecimento 2019, 2019.(O artigo está disponível no Anexo G)

5. SA, L. L. M. S. ; SCHIRMER, G. T. C. ; PERONDI, B. M. ; CAMPOS, M. Conscientização do uso racional da energia elétrica: relato de experiência a partir de um projeto de iniciação científica. In: Salão do Conhecimento 2019 - UNIJUI, 2019. Anais do Salão do Conhecimento 2019, 2019. (O artigo está disponível no Anexo H)

Ijuí, RS, Julho de 2022.



Prof. Dr.Maurício de Campos
Coordenador do Projeto

Referências

BATKOSKA, L.; KOSESKA, E. The impact of cognitive learning on consumer behaviour. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 44, p. 70–77, 2012. ISSN 1877-0428. XI International Conference, Service Sector in Terms of Changing Environment, 27-29 October 2011, Ohrid. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812011275>>. Citado na página 87.

DEMEI. *Página Oficial do DEMEI - Departamento Municipal de Energia Elétrica de Ijuí*. 2022. Url<https://www.demei.com.br>. Citado na página 147.

GOMES FILHO, J. *Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma*. [S.l.]: Escrituras, 2004. 136 p. ISBN 8586303577. Citado na página 87.

Município de Ijuí. *Página Oficial da Prefeitura Municipal de Ijuí*. 2022. Url<https://www.ijui.rs.gov.br/cidade>. Citado na página 146.

PEREIRA, F. *Microcontroladores PIC: Programação em C*. [S.l.]: Editora Érica, 2009. 360 p. ISBN 8571949352. Citado 2 vezes nas páginas 56 e 57.

STERNBERG, K.; STERNBERG, R. J. *Psicologia Cognitiva*. [S.l.]: Cengage Learning BR, 2017. 680 p. ISBN 9788522125593. Citado 2 vezes nas páginas 86 e 87.

VALVANO, J. W. *Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex™-M Microcontrollers*. [S.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. 507 p. ISBN 1477508996. Citado na página 57.

WHEELER, A. *Design de identidade da marca: Um guia completo para a criação, construção e manutenção de marcas fortes*. [S.l.]: Bookman. ISBN 8582605137. Citado na página 89.

Apêndices

APÊNDICE A – Apresentação do Andamento do Projeto no Início de 2021 para os Membros do Conselho de Consumidores e para o DEMEI

Educação em Eficiência Energética

CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL

2

GRAPHICNODE THEME

Execução do Projeto



CONTRATANTE

Departamento Municipal de Energia de Ijuí concessionária de geração e distribuição de energia elétrica na área urbana do município de Ijuí.



CONTRATADA

Universidade regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Entre os 32 cursos destacam-se os Cursos de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação



EXECUTOR

Grupos e Automação Industrial e Controle criado em 2000 integrando as áreas de pesquisa de Engenharia Elétrica e Computação.

Equipe de Professores



PROF. DR. MAURICIO DE CAMPOS

Graduado em Engenharia Elétrica, Mestrado em Engenharia Elétrica e Doutorado em Engenharia Elétrica.



PROFA. DRA. AIRAM T. SAUSEN

Graduada em Matemática, Mestrado em Modelagem Matemática e Doutorado em Engenharia Elétrica.



PROF. DR. PAULO SAUSEN

Graduado em Ciência da Computação Mestrado em Ciência da Computação e Doutorado em Engenharia Elétrica



EQUIPE

8 BOLSISTAS
DE
ENGENHARIA
ELÉTRICA



1 TÉCNICO EM
COMPUTAÇÃO

1 DESIGNER





PRIMEIRO VERSÃO DO PROJETO

ANO DE 2012

EDUCAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA:
CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL.

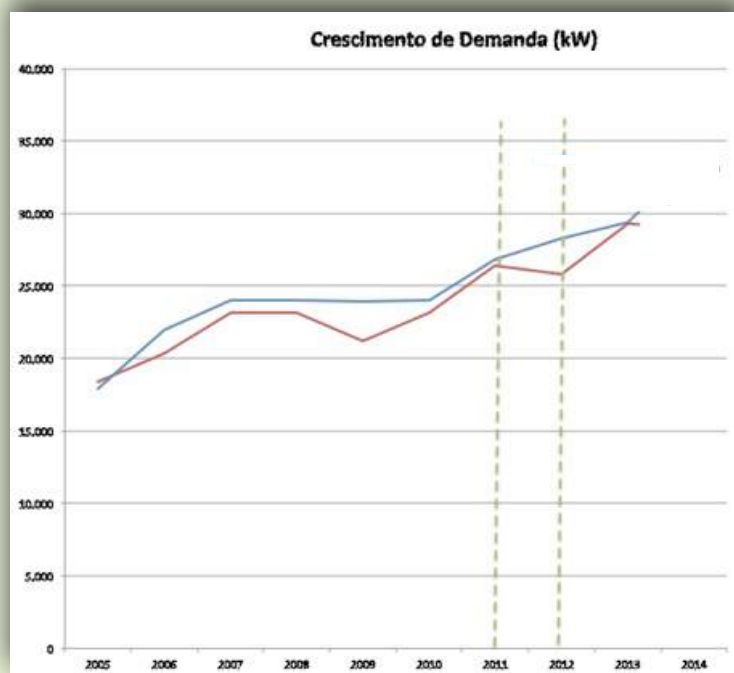
Previsto no projeto apenas palestras nas escolas (E.M.).

Foram realizadas inúmeras ações com destaque pra
primeira "casinha"

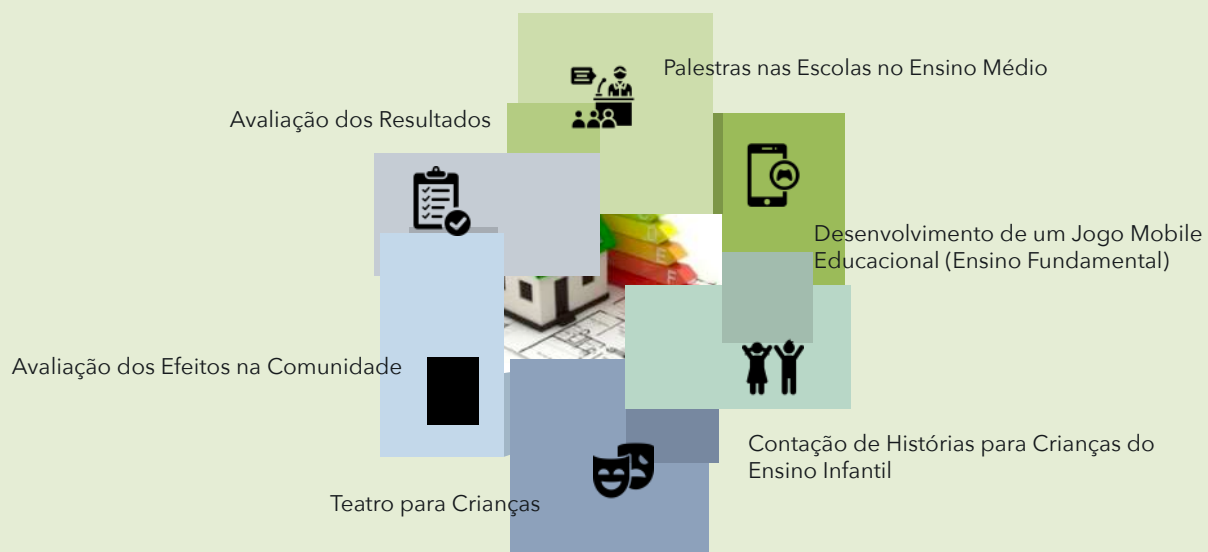
Resultados de 2012

— Demanda na Ponta
— Demanda Fora da Ponta

UMA SIGNIFICATIVA
REEDUCADO E CONSUMO NO
PERÍODO DO PROJETO



PROPOSIÇÕES DE AÇÕES DO PROJETO 2019-2020



Palestras nas Escolas

PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO



Palestras nas Escolas

PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Jogo Mobile

Jogo Desenvolvido em Primeira Pessoa
Se passa dentro de uma casa
Totalmente Customizável
Educativo
Com pontuação e Metas.



ANDROID



Personagens Principais



techDay
DIAS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Mostra

21 a 25 de outubro de 2019
Campus Ijuí



Resultados do Primeiro Ano



ESCOLAS ATENDIDAS

14

Escolas atendidas no primeiro Ano do projeto (Ensino Médio)



ESTUDANTES ENVOLVIDOS

9850

A mostra do Ciência para Todos potencializou muito o Primeiro Ano do Projeto.



CRONOGRAMA ATENDIDO

110%

Personagens do Jogo Concluído.
Casinha fisicamente Acabada
Estória desenvolvida.

GRAPHICNODE THEME



A "casinha"

MAQUETE INTERATIVA DE CONSUMO DE ENERGIA

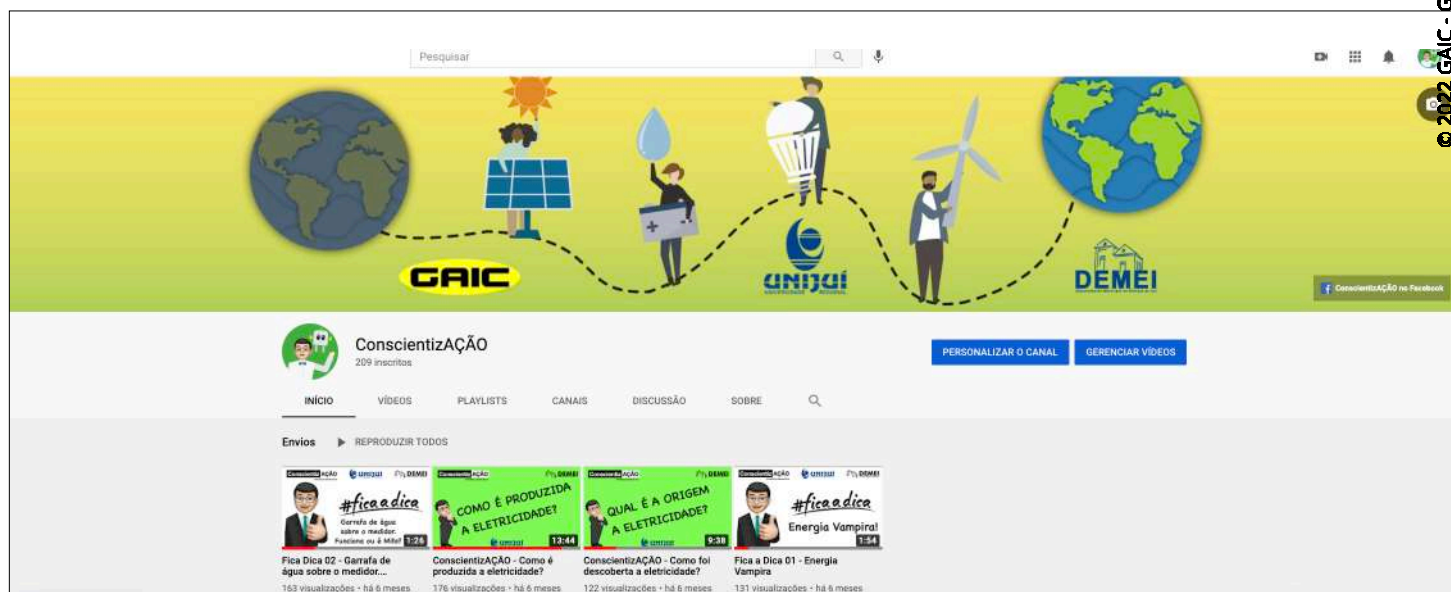


26/02/20 CONFIRMADO PRIMEIRO CASO DE CORONAVÍRUS NO BRASIL

9 DE MARÇO

Secretarias de Saúde confirmam 533 casos de contaminação pelo novo coronavírus em 20 estados e no Distrito Federal. Até o meio-dia, o Ministério da Saúde registra 428 casos confirmados, 11.278 casos suspeitos de coronavírus e 1.841 casos descartados.



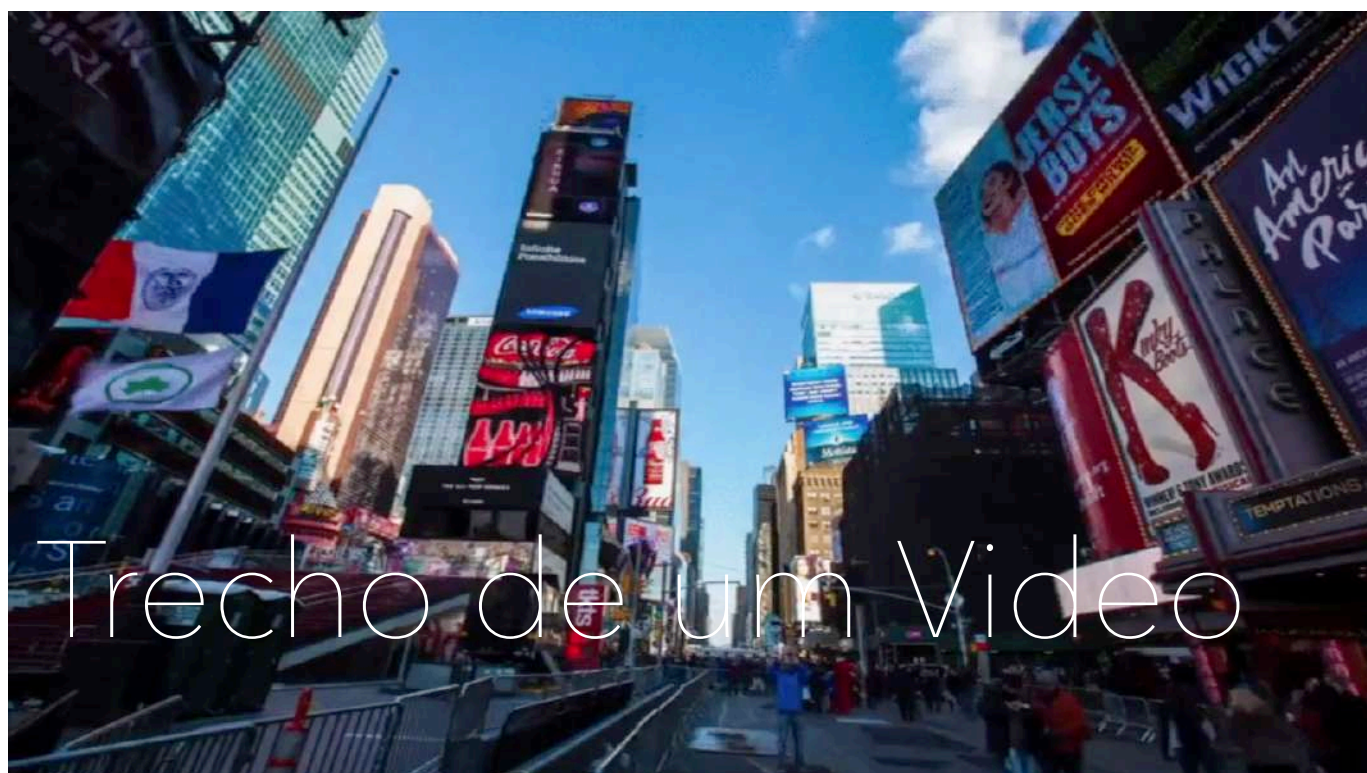


Canal ConscientizAÇÃO

YOUTUBE

Vinheta dos Videos

PARA OS VIDEOS LONGOS DO CANAL DO YOUTUBE

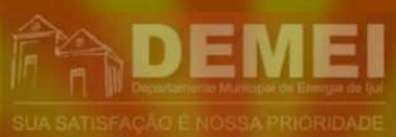




O Super Lux

JÁ ESTA DISPONÍVEL NA GOOGLE PLAY AGUARDANDO LANÇAMENTO

GRAPHICNODE THEME



Próximos Passos



MARÇO

LANÇAMENTO DO JOGO E DAS PREMIAÇÕES

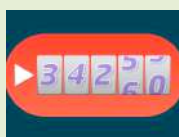
Lançamento do Jogo em uma Apresentação Pública com os Diretores das Escolas



ABRIL

DIVULGAÇÃO

Manter o Projeto na Mídia



MAIO

PREMIAÇÃO DO CANAL

Premiação do Sorteio



JUNHO

PREMIAÇÃO DO JOGO

Divulgação dos resultados, entrega dos prêmios



Muito Obrigado!



Prof. Dr. Mauricio de Campos

Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Automação e Controle



campos@unijui.edu.br



+55 55 9 9158 7683



www.facebook.com/decampos.mauricio



linkedin.com/in/mauricio-de-campos



PERGUNTAS ???

APÊNDICE B – Apresentação do Palestras nas Escolas

LOADING



**UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

E

**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE
ENERGIA DE IJUI**



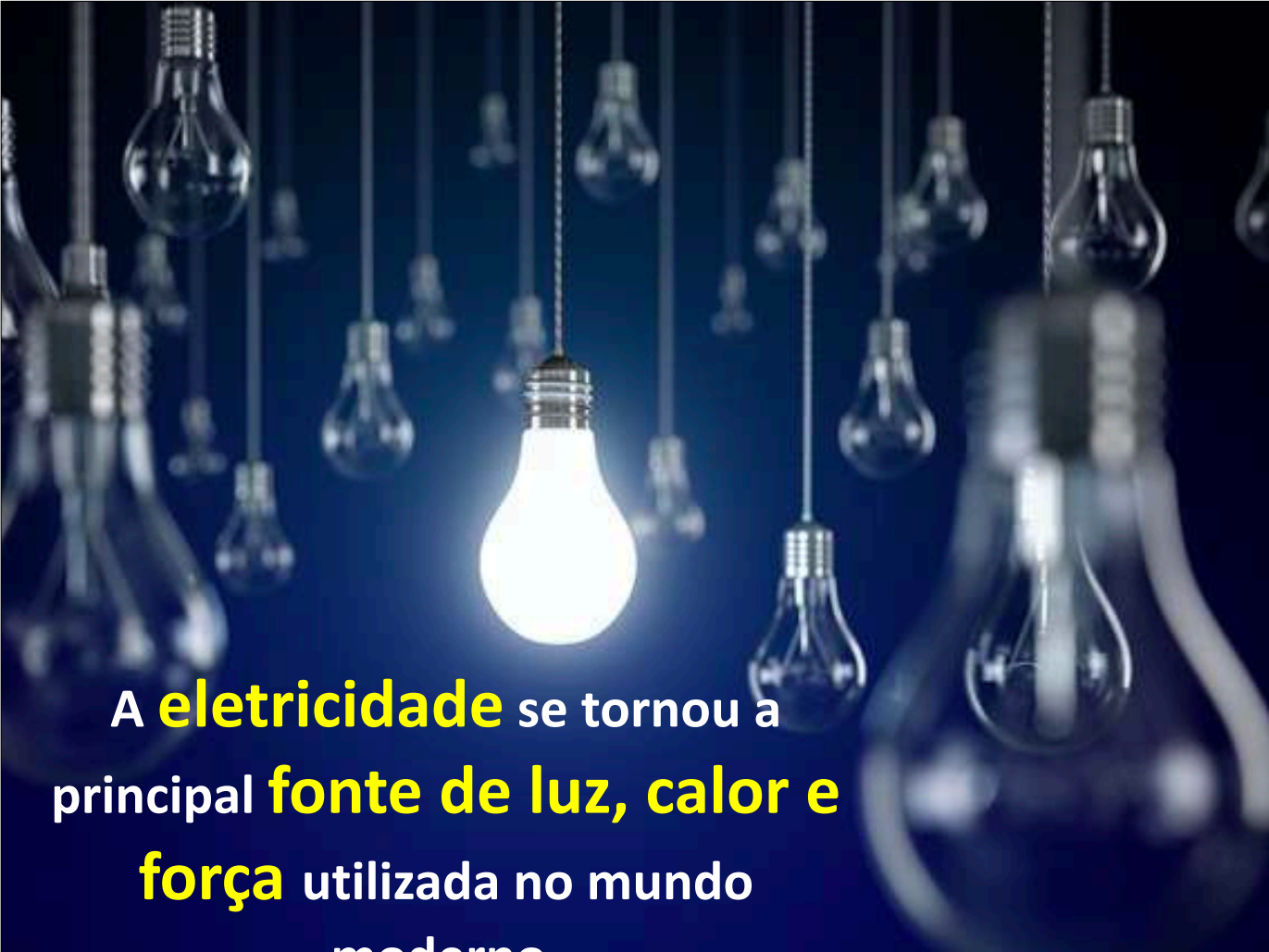
**Educação em Eficiência Energética:
Construindo um Futuro Sustentável II**

PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL



GRUPO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE

DCEENG Departamento das Ciências Exatas e Engenharias

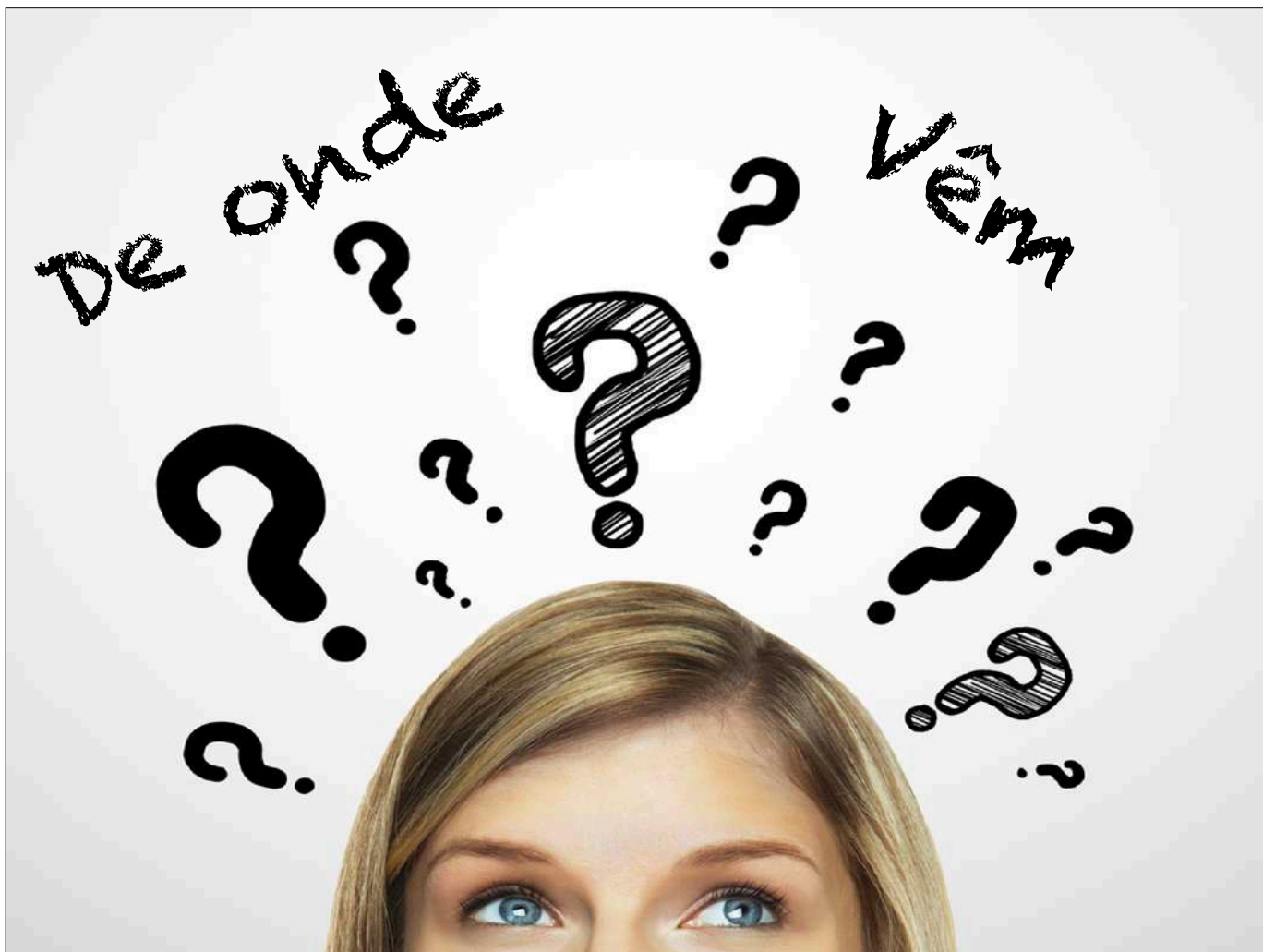


A **eletricidade** se tornou a principal **fonte de luz, calor e força** utilizada no mundo moderno.

Atividades simples como assistir à televisão ou navegar na internet...



Fábricas, supermercados, shoppings e uma infinidade de outros lugares precisam dela para funcionar.



Essa força pode ser obtida de diversas **fontes de energia primária.**



© 2022 GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle - Todos os direitos reservados



Usinas Hidroelétricas

Usinas Térmicas



Usinas Nucleares



Usina Eólica



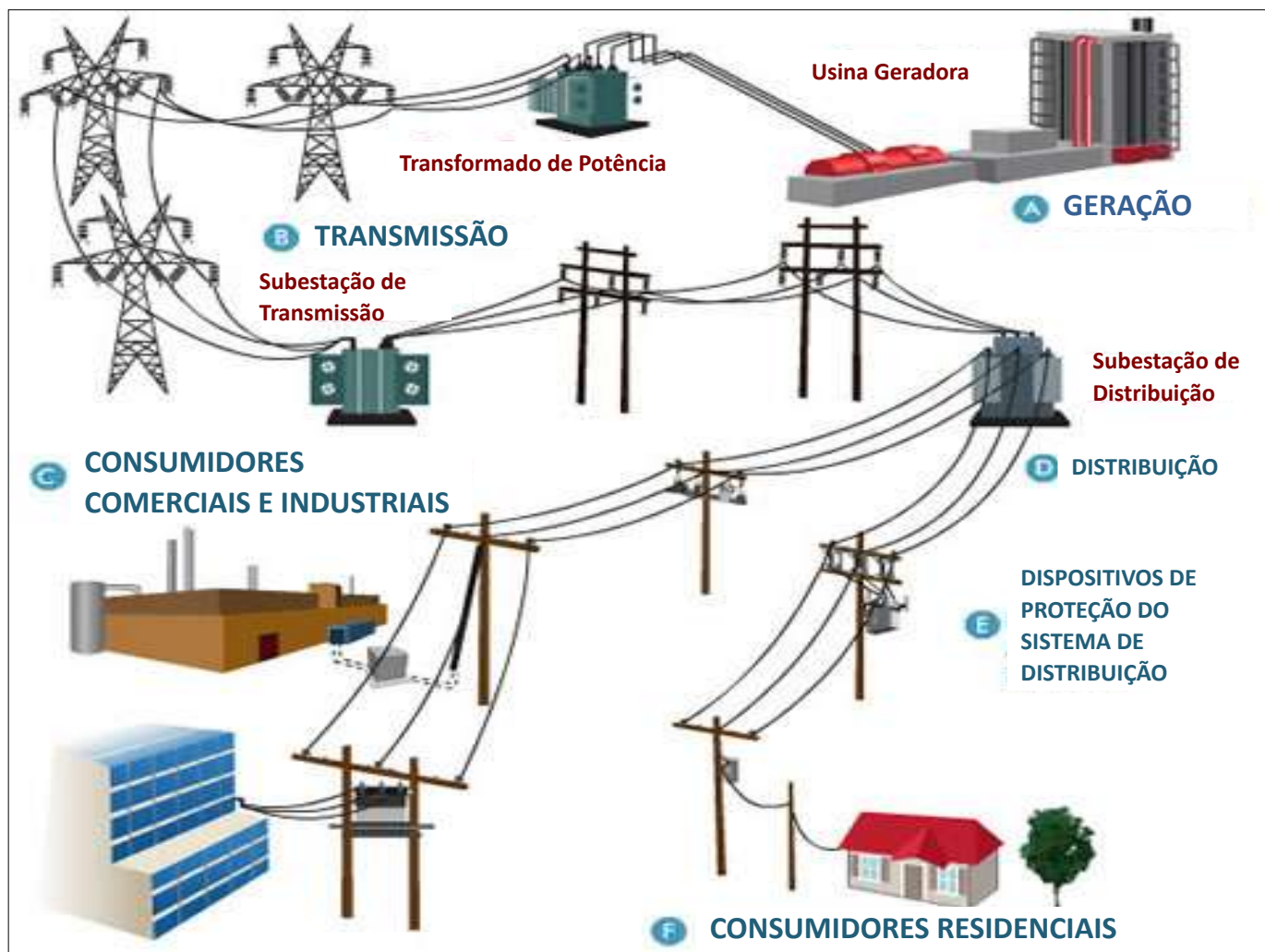
Usina Solar



As **usinas** de produção de **energia elétrica estão**, geralmente, construídas **longe dos centros consumidores** (cidades e indústrias) e é por isso que a eletricidade produzida pelos geradores tem de viajar por longas distâncias, em um complexo sistema de transmissão.



No caminho, a eletricidade passa por diversas subestações, onde aparelhos transformadores aumentam ou diminuem sua voltagem, alterando o que chamamos de tensão elétrica.

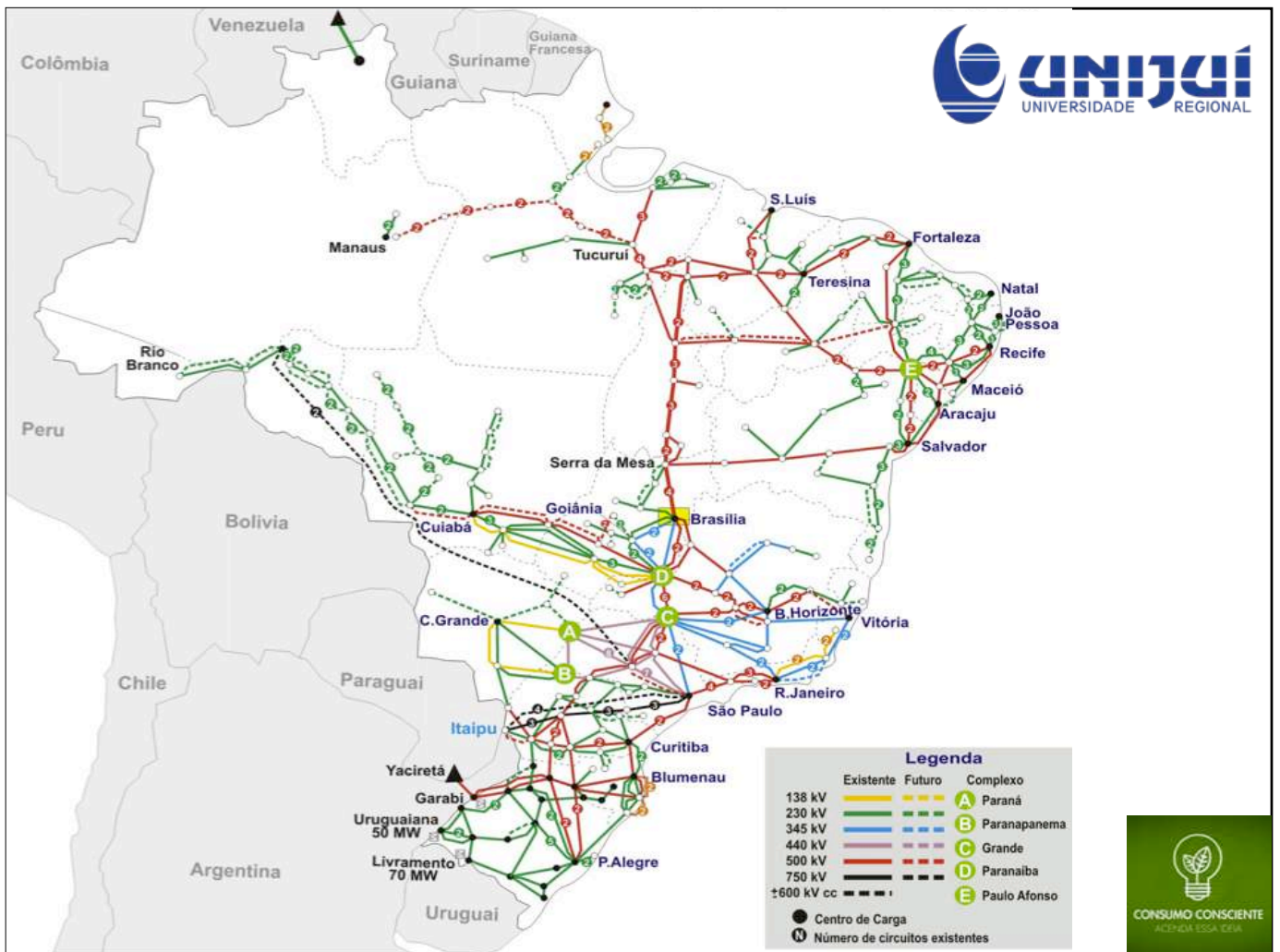


A melhor ação nesse sentido é....

**Economizar
Energia Elétrica,**

de modo que as Usinas existentes sejam suficientes
pra atender a demanda da população .





Em 2018, no Brasil as fontes renováveis responderam por quase 88% da energia gerada

Matriz Energética Brasileira

- ❖ A capacidade instalada total de geração de energia elétrica do Brasil atingiu 160.381 megawatts (MW) em junho, considerando também as informações referentes à geração distribuída,.
- ❖ A matriz hidráulica permanece como a maior fonte geradora de energia, respondendo por 63,7%.
- ❖ Em seguida, com 9,1%, vem a energia produzida por usinas de biomassa (561 usinas).
- ❖ Usinas eólicas responderam por 8,1% da energia produzida.
- ❖ Usinas solares por 1%.
- ❖ De acordo com o MME, na comparação com ano anterior houve um crescimento de 7.401 MW.
- ❖ Desse total, 3.450 MW correspondem a geração hidráulica, 2.219 MW são de fontes de energia eólica, 1.365 MW de fonte solar, 524 MW de biomassa, e com redução das fontes térmicas a combustíveis fósseis.
- ❖ Houve uma diminuição de 1,8% da capacidade instalada do total das usinas que utilizam petróleo.
- ❖ E redução de 0,4% da capacidade total das usinas movidas a carvão.

19

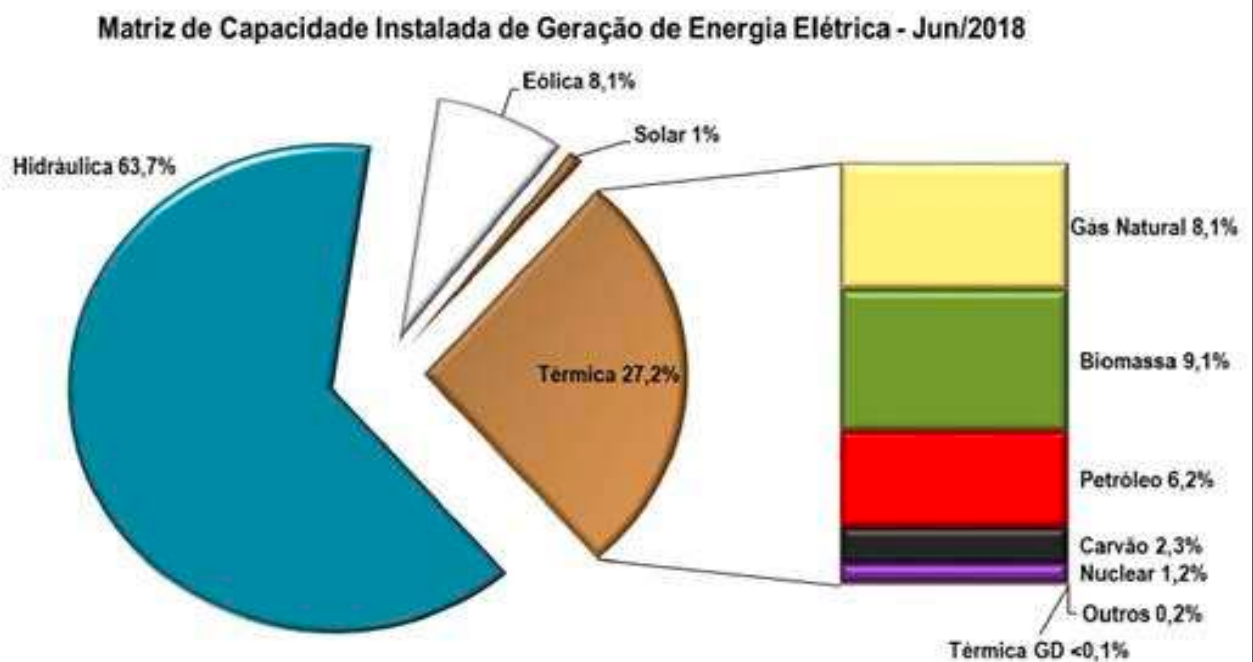
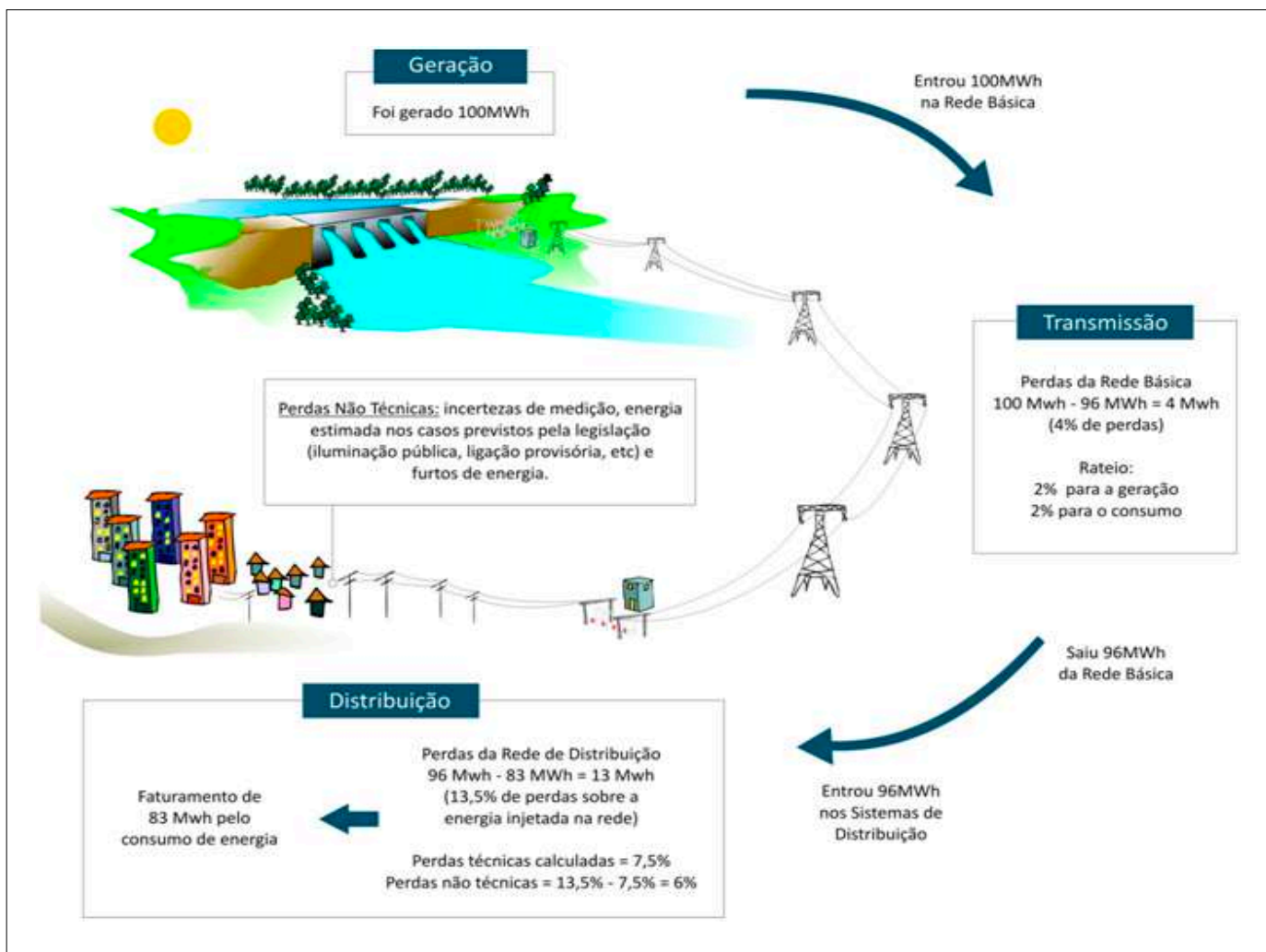
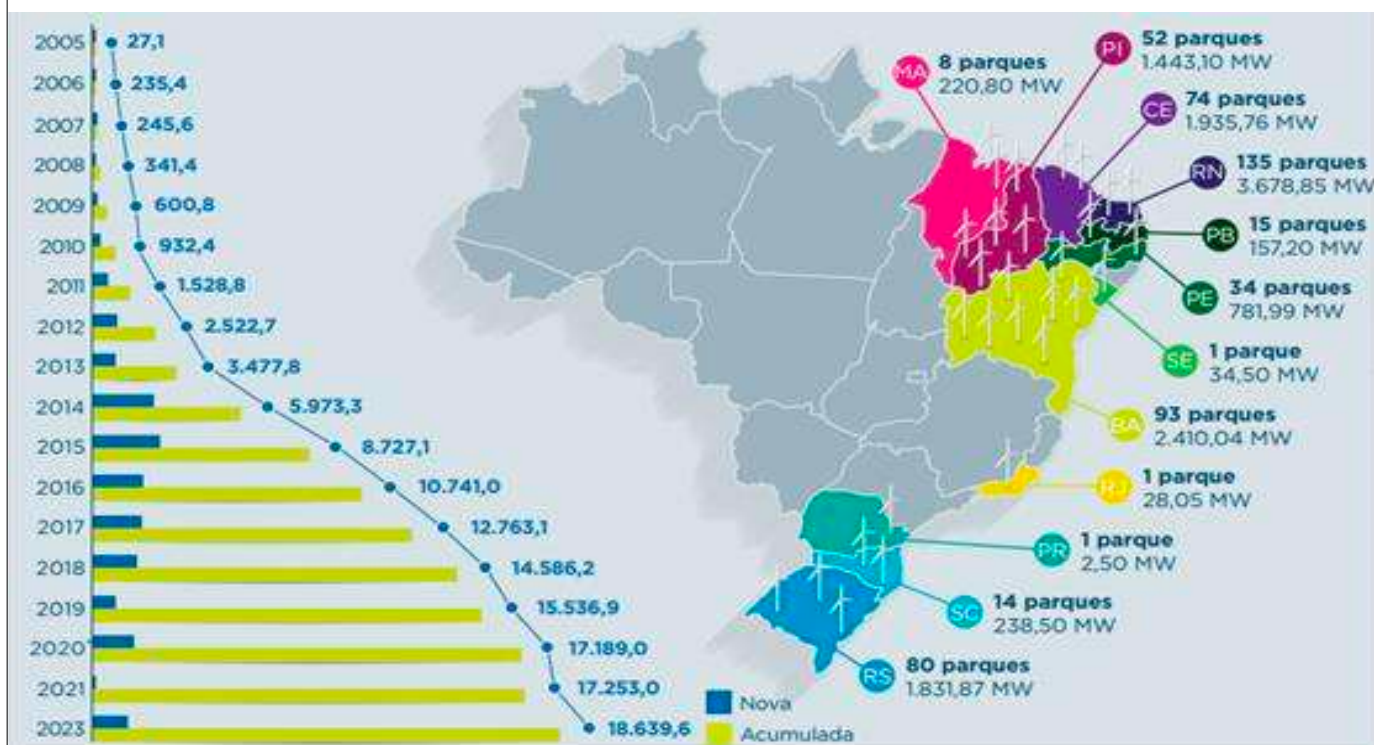


Figura 16. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil sem importação contratada.

Fonte dos dados: ANEEL e MME



VERDE

Tarifa Sem
Acréscimo.

AMARELA

Acréscimo de
R\$ 0,01
para cada
100 kWh.

VERMELHA

Acréscimo de
R\$ 0,03 (P1)
R\$ 0,055 (P2)
Para cada
100 kWh.



Amazonas, Amapá e Roraima não estão no SIN e, portanto, nesses estados não funcionará o sistema de Bandeiras Tarifárias.

Se eu consumir menos de 100 kWh eu pago a bandeira?

- SIM e paga proporcionalmente ao seu consumo.

- Por Ex.

- Consumo: $78\text{kWh} \times 0,68053 = 66,03$

- Bandeira Vermelha (P2): $78\text{kWh} \times 0,050 = 3,90$

- Total R\$ 69,93



Se o consumidor reduzir seu consumo, a sua bandeira muda de cor?

Não !



Como o consumidor fica sabendo da
bandeira do mês seguinte?



<http://www.aneel.gov.br/>

A quantidade de eletricidade
utilizada em sua casa por hora
durante todo o mês é medida em
quilowatt-hora (kWh).

As companhias cobram o
consumo dos aparelhos elétricos
calculando a

Potência do Equipamento W

x

Número de horas utilizadas

x

**Número de dias de uso mês,
dividido por 1000**

para dar o resultado em kWh.



*k significa 1000.

Residência Normal com Consumo acima de 50kWh

Valor do KWh sem imposto	Valor do kWh com imposto	Tributos
R\$ 0,5584	R\$ 0,8466	R\$ 0,2881

+ Tarifa de Iluminação Pública

Como Calcular o custo da energia consumida dentro de sua casa

$$\left(\frac{\text{Valor do KWh}}{(100\% - \text{ICM-PASEP})/100} \right) \times \text{Quantidade de energia consumida em kWh} + \text{Taxa de Iluminação Pública}$$



**VALOR A
PAGAR**



Tarifa de Iluminação Pública

Tarifa de Iluminação Pública – Residências Urbanas				
Até 100 KWh	Mais de 100 até 150 KWh	Mais de 150 até 200 KWh	Mais de 200 até 500 KWh	Mais de 500 KWh
0,00%	4,00%	4,50%	5,00%	5,50%



CHUVEIRO ELÉTRICO



PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL

O Banho.....de 1 hora.....



O Banho.....de 6 minutos



Evite também banhos muito quentes.
Chuveiro ligado na posição INVERNO consome cerca de 30% a mais de energia;

Não aproveite resistências queimadas, pois isso aumentará o consumo;





REFRIGERADOR E FREEZER

PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL



Não devem ficar expostos à luz do sol e próximos ao calor do fogão ou da máquina de lavar pratos.





A borracha de vedação da porta deve estar sempre em bom estado;

Mantenha distante da parede, possibilitando circulação de ar;

Evite abrir a porta com muita frequência;



Não utilize a parte traseira do refrigerador para secar panos e roupas, assim como não utilizar a parte de cima como prateleira;



Faça o degelo sempre
que necessário.



Regule o termostato
adequadamente em
estações frias do ano



PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL

CLIMATIZADOR DE AR



AJUSTE ADEQUADO DA TEMPERATURA



Temperatura
ideal
22°C

Regule o termostato
adequadamente



Faça manutenção
regularmente!

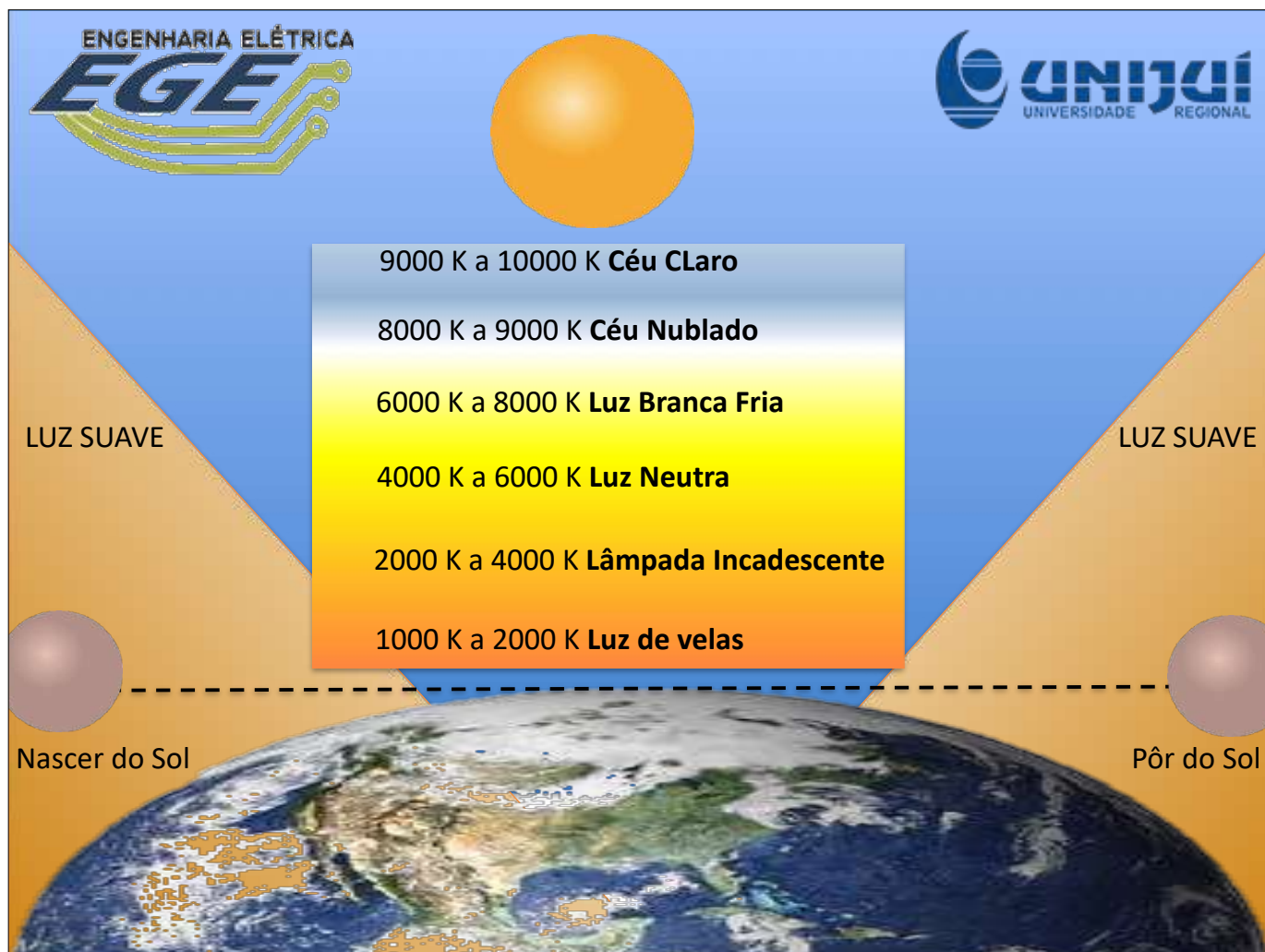
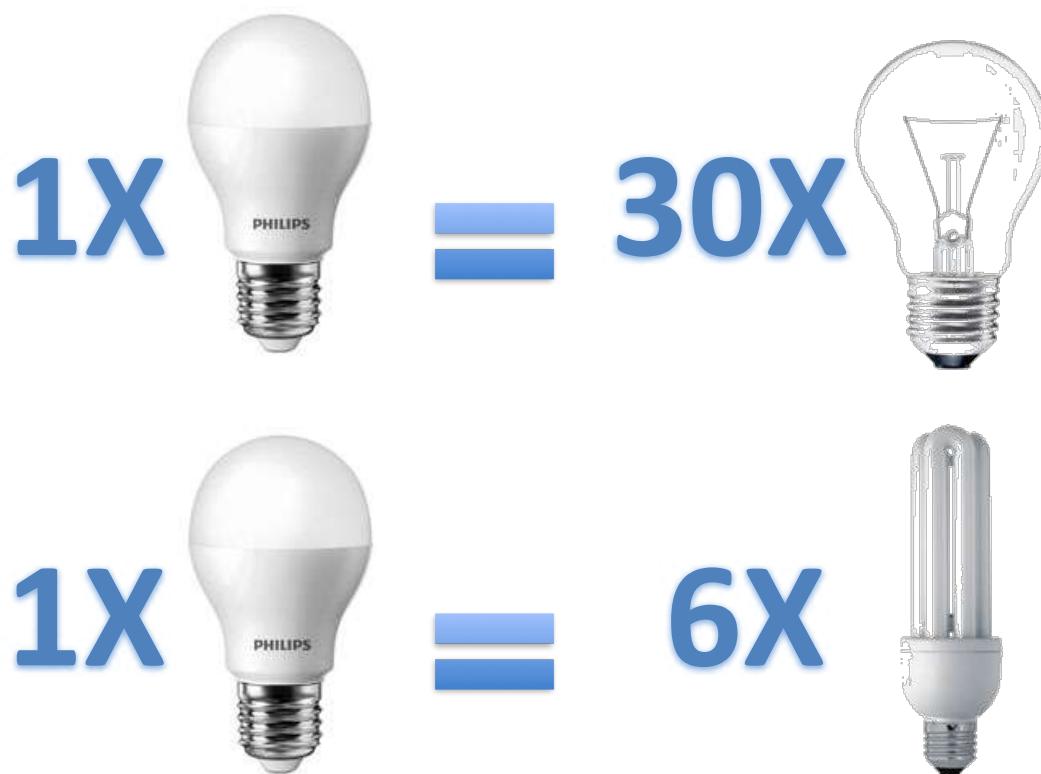


ILUMINAÇÃO

PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL



Comparação da Vida Útil de Lâmpadas



Evite acender lâmpadas durante o dia.
Utilize a iluminação natural, deixando janelas,
cortinas e persianas abertas;



Apague sempre as lâmpadas dos ambientes
desocupados;





PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL

ENERGIA VAMPIRA



Há um vampiro à solta!!!

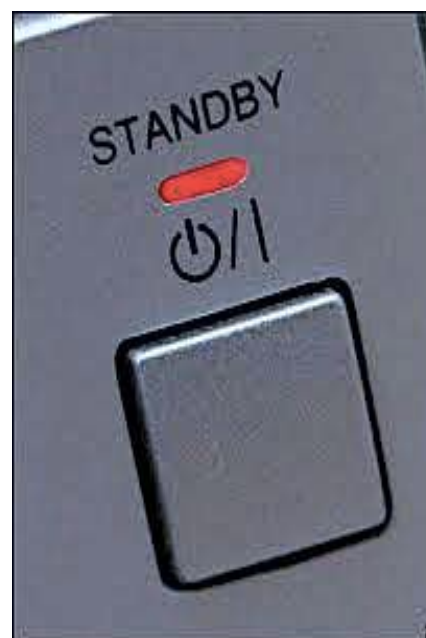
Seja no trabalho, em casa ou na cidade, este vampiro está consumindo a sua carteira e prejudicando o meio-ambiente.

A vilã em questão é a energia vampira, também conhecida como energia standby e carga fantasma.



Em um lar americano, 25% do consumo de eletricidade por aparelhos eletrônicos ocorre enquanto eles estão desligados.

Com o tempo, muitos fornos de microondas e televisores consomem mais eletricidade durante as horas em que não são usados do que nas horas em que você os utiliza para esquentar o jantar e assistir ao seu programa favorito.



O aparelho, tal como uma fonte de celular, fornece constantemente uma carga, mesmo se as baterias estiverem totalmente recarregadas ou se nada estiver ligado nele.



Alguns aparelhos utilizam eletricidade para ligar um monitor, um visor de hora externo ou um relógio interno.

O aparelho nunca é desligado completamente para que esteja pronto para ser usado a qualquer momento.



Vampiros são um assunto muito sério!

- A energia vampira teve um aumento durante a década passada, graças à proliferação dos aparelhos recarregáveis, das redes de computador e dos dispositivos com funções de energia standby.
- Os Estados Unidos consomem 2,6% da energia mundial.
- Dessa energia, aproximadamente 5% é energia vampira. [fonte: Universidade da Califórnia, Berkeley].
- Para colocar em perspectiva, isso está entre 300 e 400 terawatts hora por ano, quase a mesma eletricidade consumida pela Itália inteira em um ano.

Se você não estiver usando um aparelho eletrônico, retire-o da tomada.

Uma certa quantidade de energia standby é inevitável, sobretudo nos grandes eletrodomésticos ou em outros aparelhos cujo desligamento seja impraticável.

Você pode tornar este passo ainda mais fácil com um estabilizador de energia ou um filtro de linha.



Fuga de Corrente







MAIS DICAS



PEE
PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL

Energia (Elétrica) Fabricante Marca Tipo de degelo Modelo /tensão(V)		REFRIGERADOR ABCDEF XYZ(Logo) ABC/Automático IPQR/220	→ Indica o tipo de equipamento → Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca → Indica o modelo/tensão
Mais eficiente Menos eficiente		A	→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) (adotado no teste clima tropical)		XY,Z	→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês
Volume do compartimento refrigerado (l) Volume do compartimento do congelador (l) Temperatura do congelador (°C)		000 000 -18	
Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Assimetizados - RES/001-REF Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho. PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INMETRO IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR			

Equipamentos Novos

NÃO FAÇA ISSO!!!! NUNCA!!!!



Lave, de uma só vez, a quantidade máxima de roupas...



E passe todas de uma só vez...



Nunca deixe seu aparelho
"dormir" carregando.
Ou seja, dê a carga e
retire-o da tomada.



Desligue o aparelho se ninguém estiver assistindo.



Evite dormir com a televisão ligada. Se ela tiver recursos de programação, use o timer.

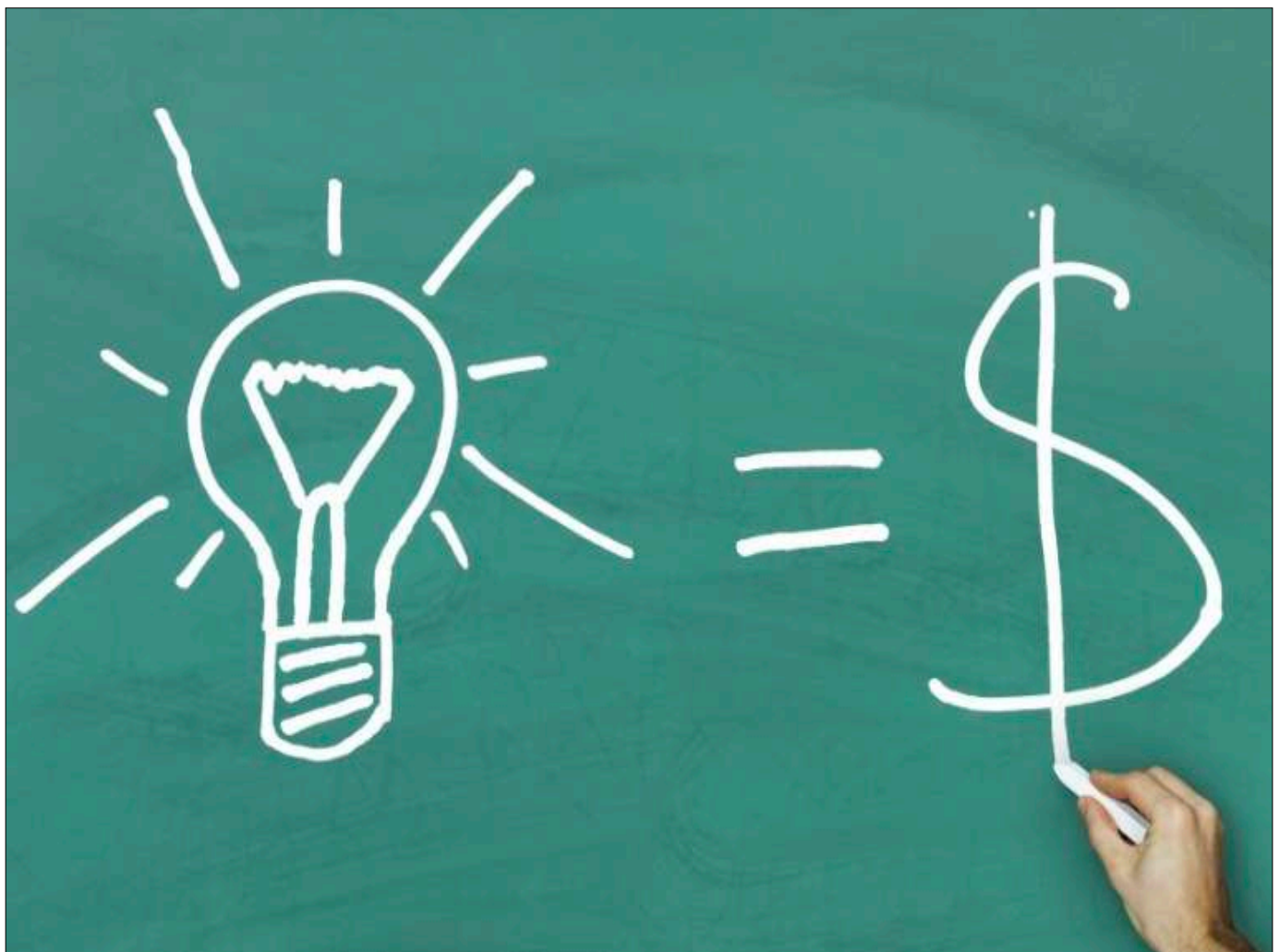
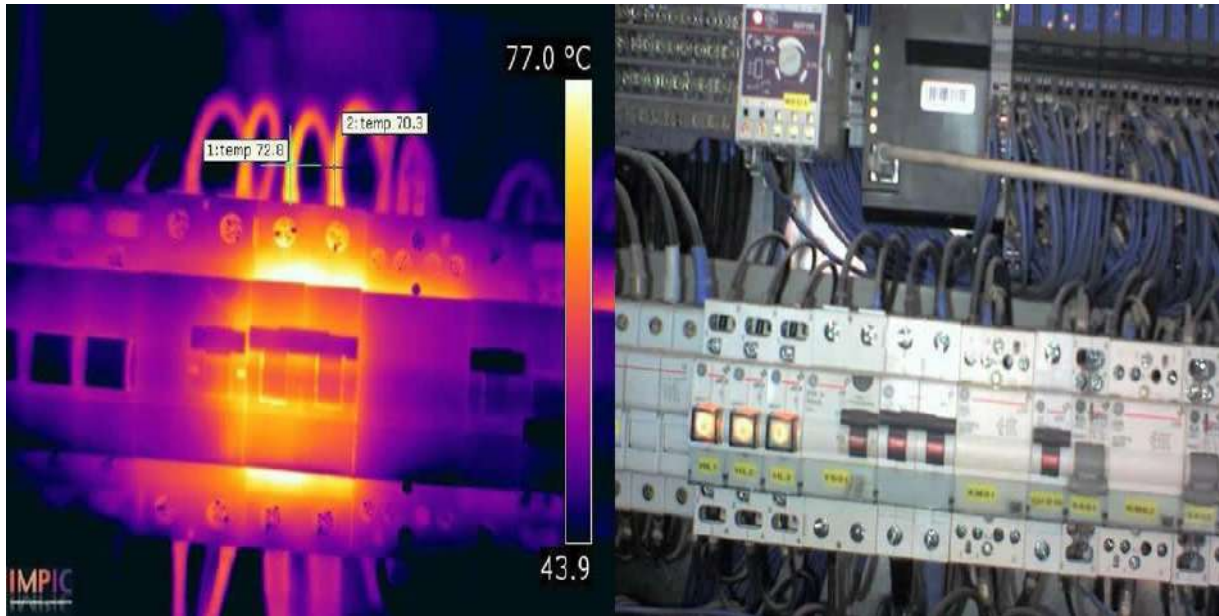
Telas de LCD consomem menos energia do que as de plasma.

Em geral, instalações antigas estão mais propensas a apresentar defeitos.

É preciso lembrar que há pouco mais de 25 anos não existiam micro-ondas, DVDs, home theater e nem vídeo cassete. A maior televisão tinha 24 polegadas.



Pontos quentes na rede elétrica são preocupantes e podem provocar acidentes e queima de aparelhos mais sensíveis



Prof. Dr. Mauricio de Campos

Coordenador do Grupo de Pesquisa em Automação Industrial e Controle
Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias
Professor do Programa de Pós Graduação em Modelagem Matemática



<https://www.facebook.com/decampos.mauricio>



@mauricio_ijui



55 9 9158 7683



campos@unijui.edu.br



55 3332 0250/0290



www.linkedin.com/in/mauricio-de-campos



Obrigado



APÊNDICE C – Apresentação das Palestras nas Escolas do Projeto Versão 2021

LOADING



Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II

1991 - 2021



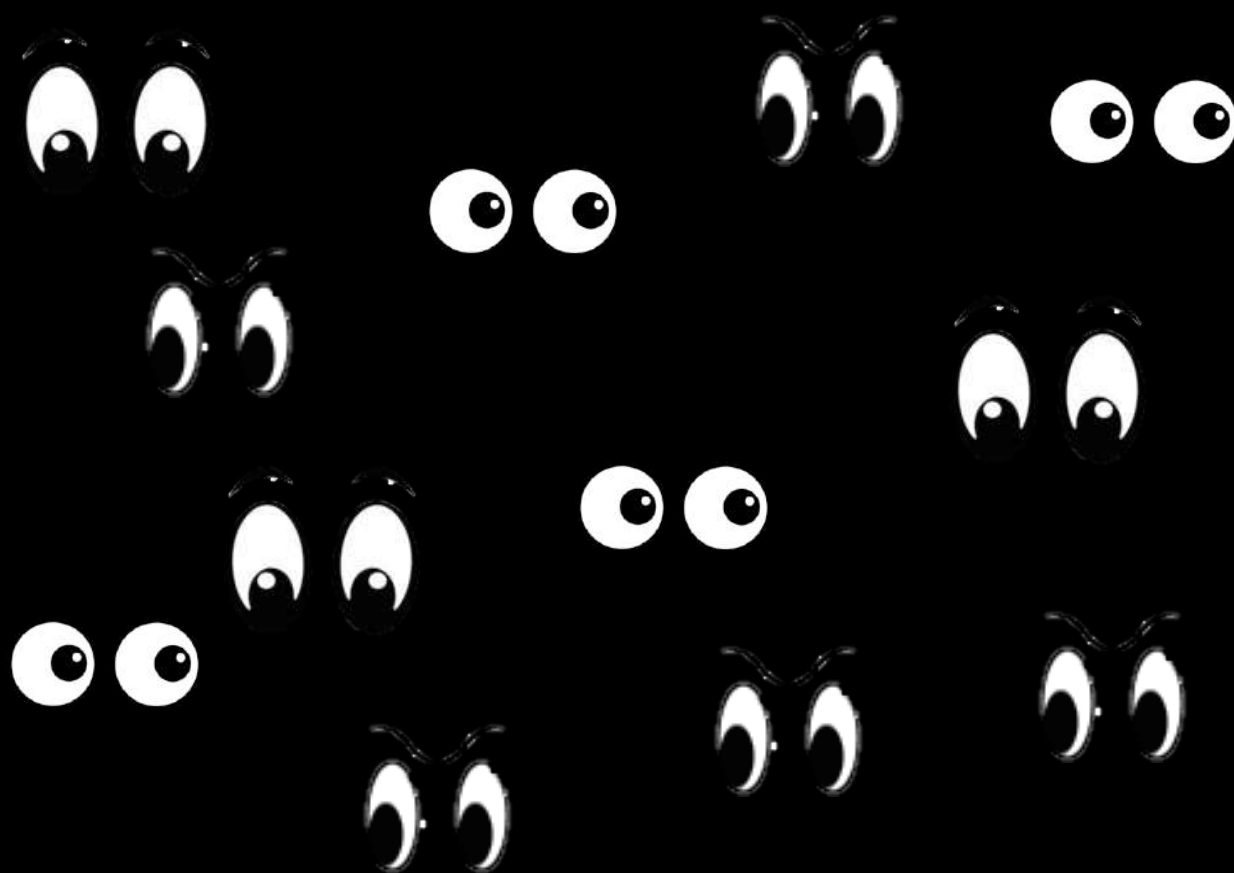
**ENGENHARIA
ELÉTRICA** Unijuí



GRUPO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL E CONTROLE



Imagine se Ficássemos Duas Semanas Sem Eletricidade





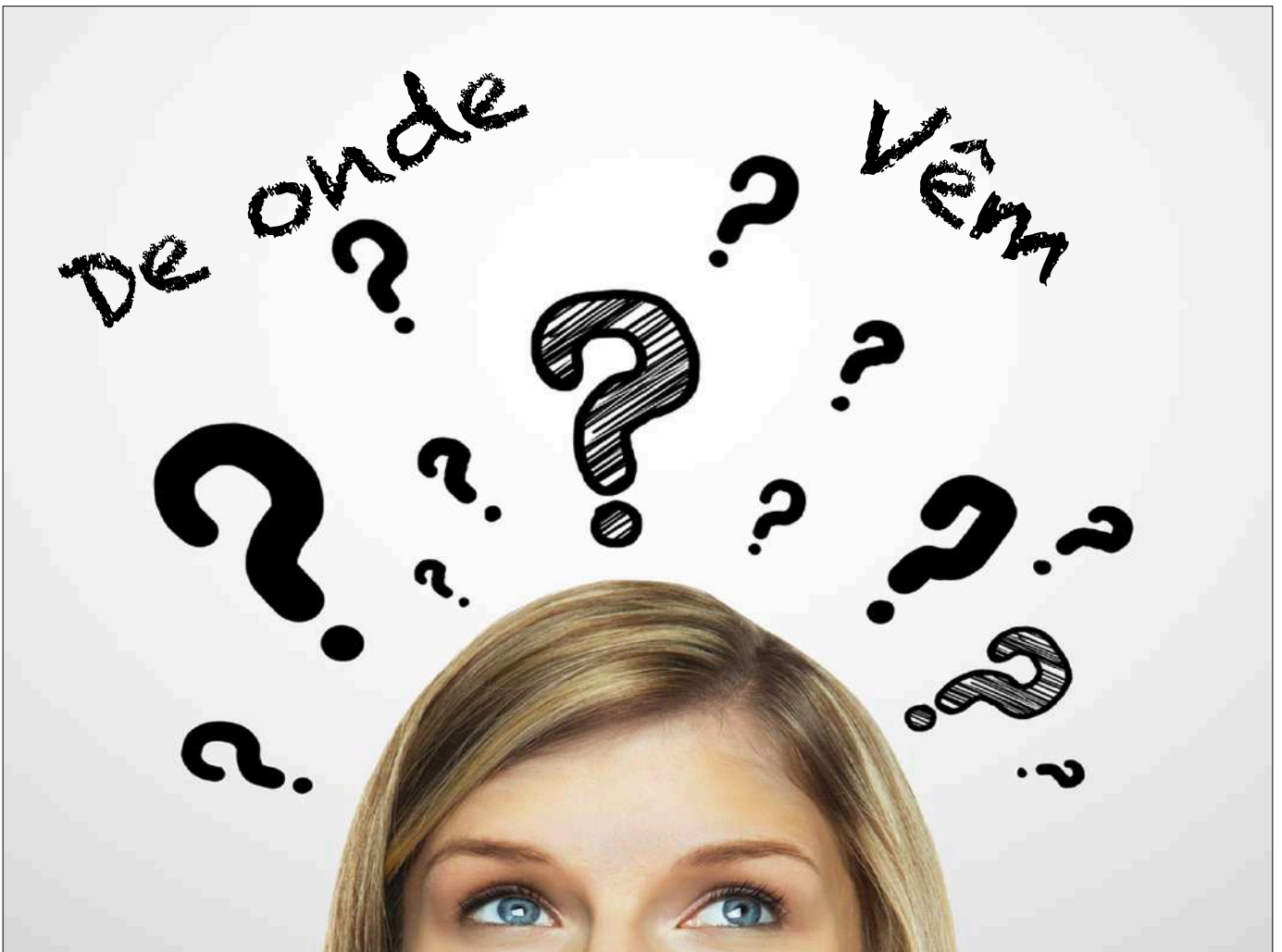
A **eletricidade** se tornou a principal **fonte de luz, calor e força** utilizada no mundo moderno.

Atividades simples como assistir à televisão ou navegar na internet...



... são possíveis porque a energia elétrica chega até a sua casa.

Fábricas, supermercados, shoppings e
uma infinidade de outros lugares
precisam dela para funcionar.



Essa força pode ser obtida de diversas fontes de energia primária.



Usinas Hidroelétricas

Usinas Térmicas



Usinas Nucleares

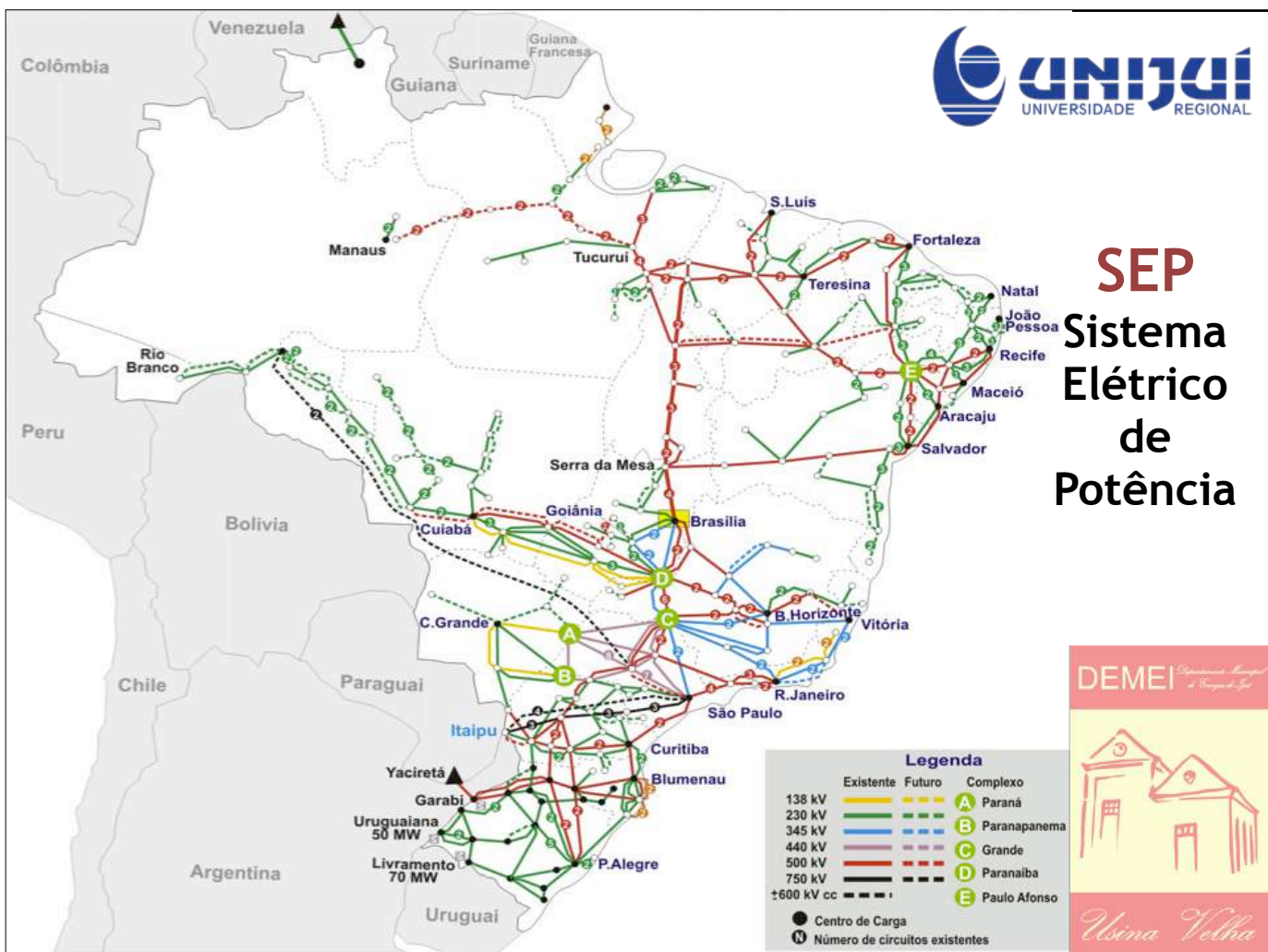


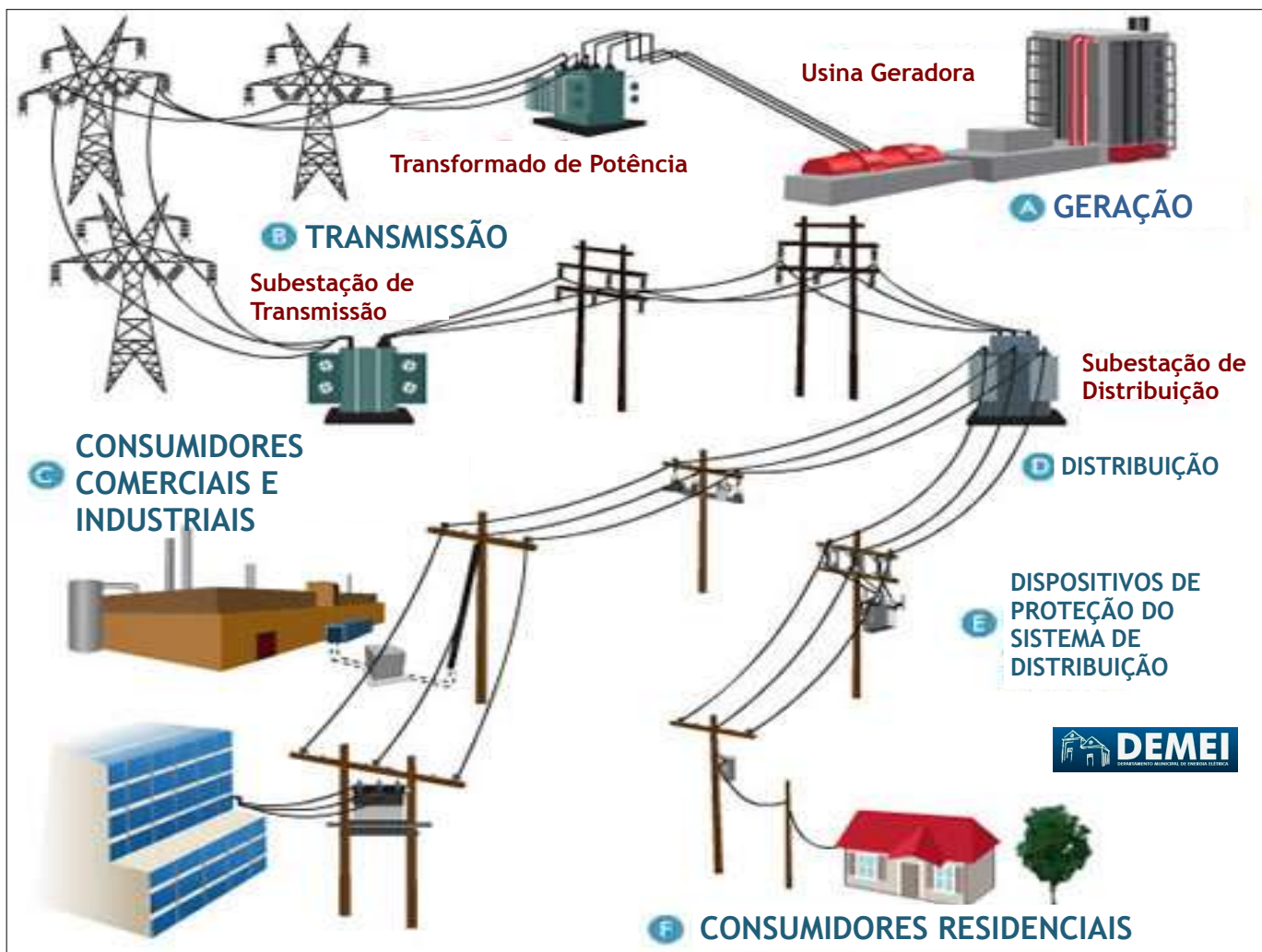
Usina Eólica



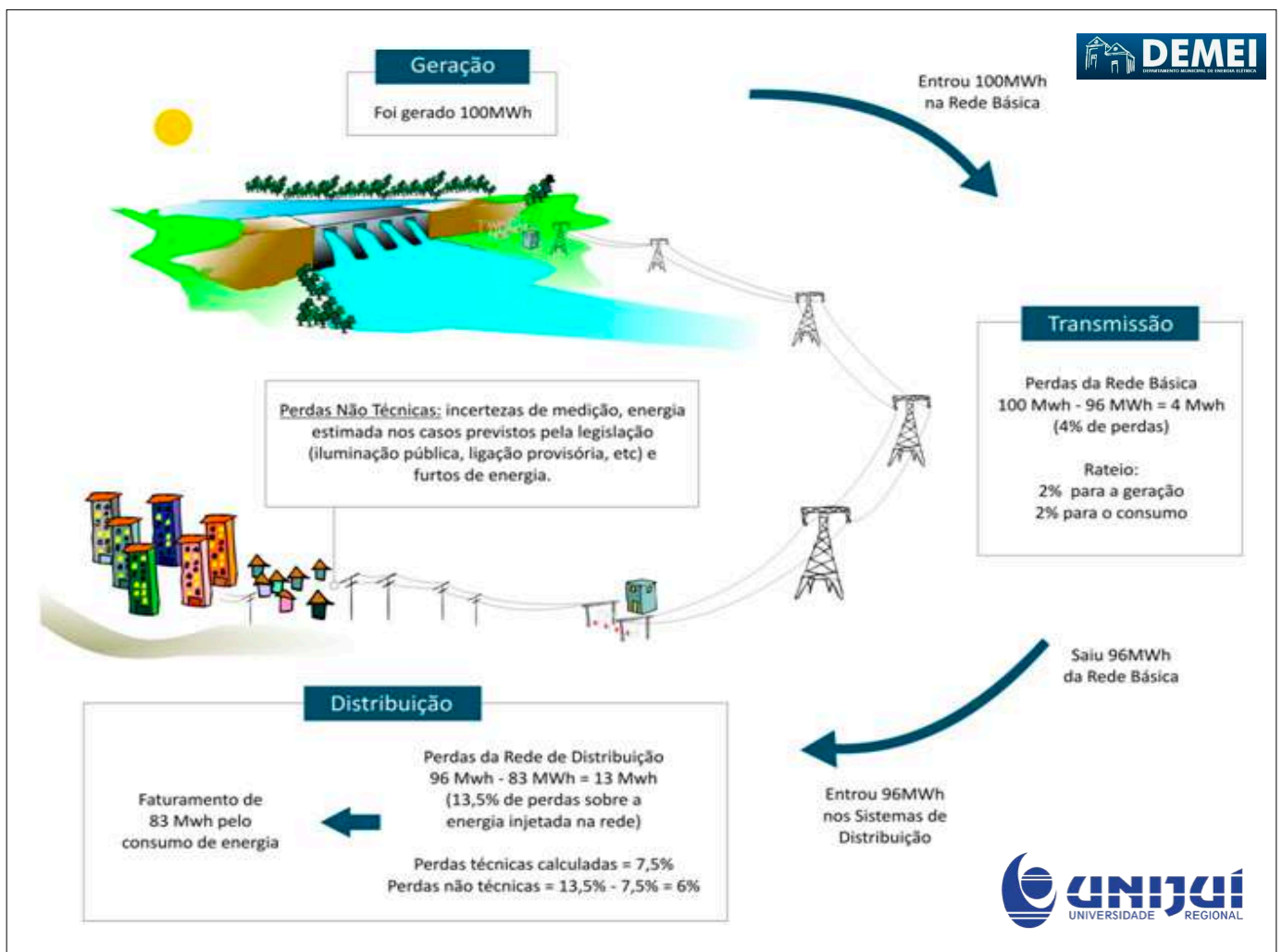
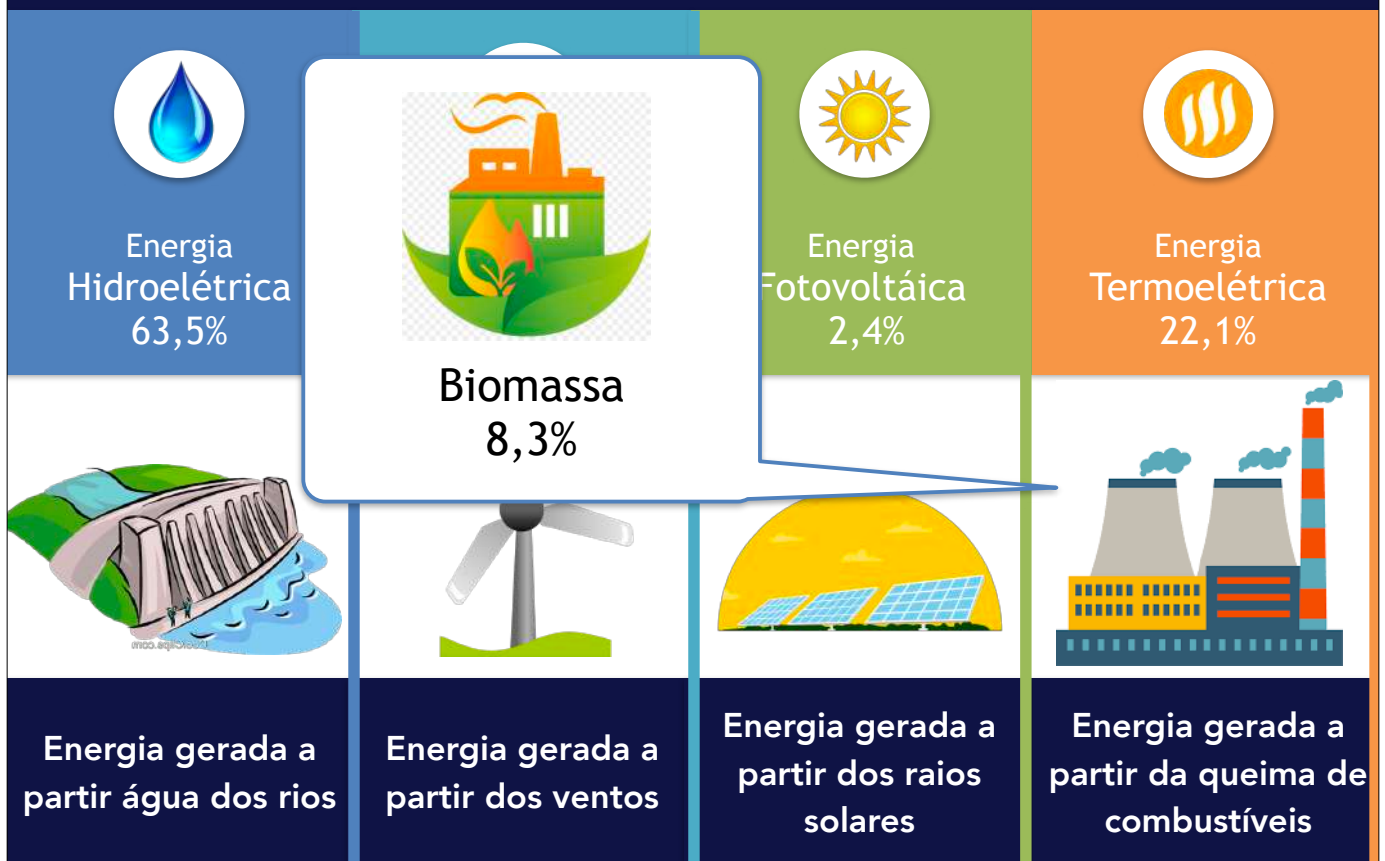
Usina Solar







Atual Matriz Energética do Brasil



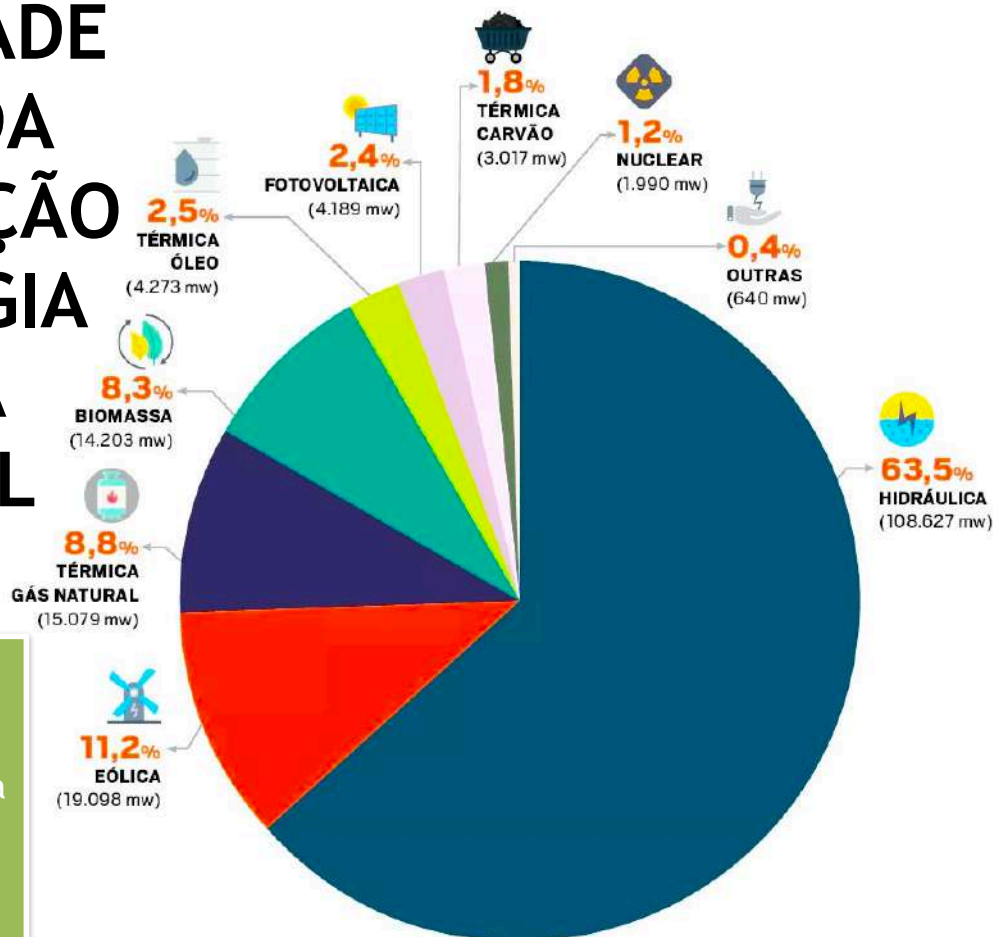


CRISE ENERGÉTICA DE 2021



CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL 2021

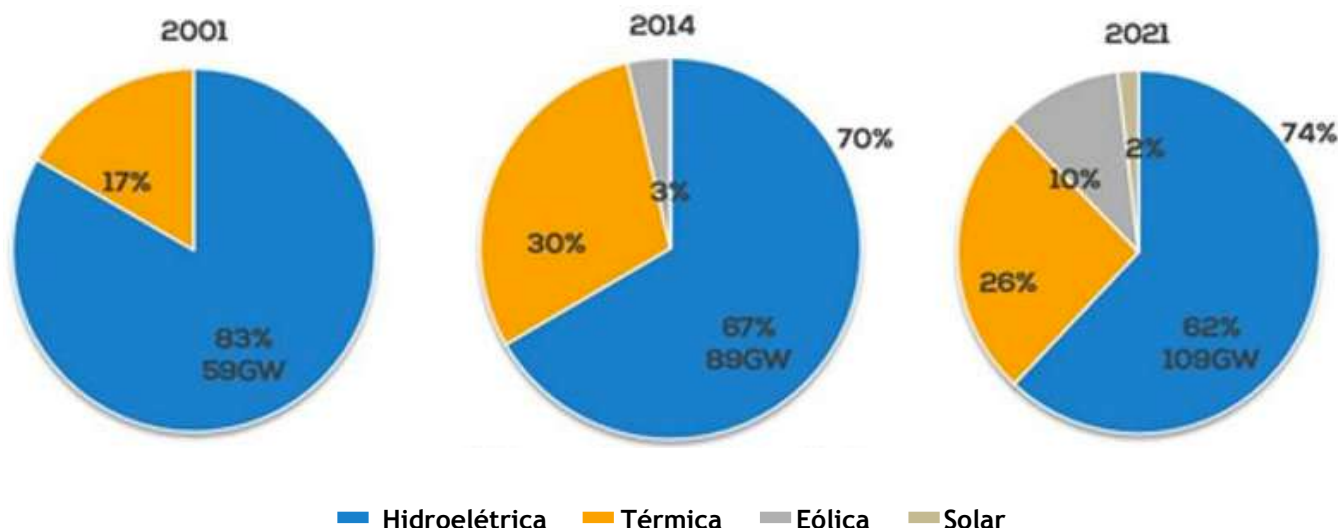
O sistema elétrico brasileiro é modelado numa matriz hidrotérmica que totaliza atualmente uma potência instalada de 171,1 GW



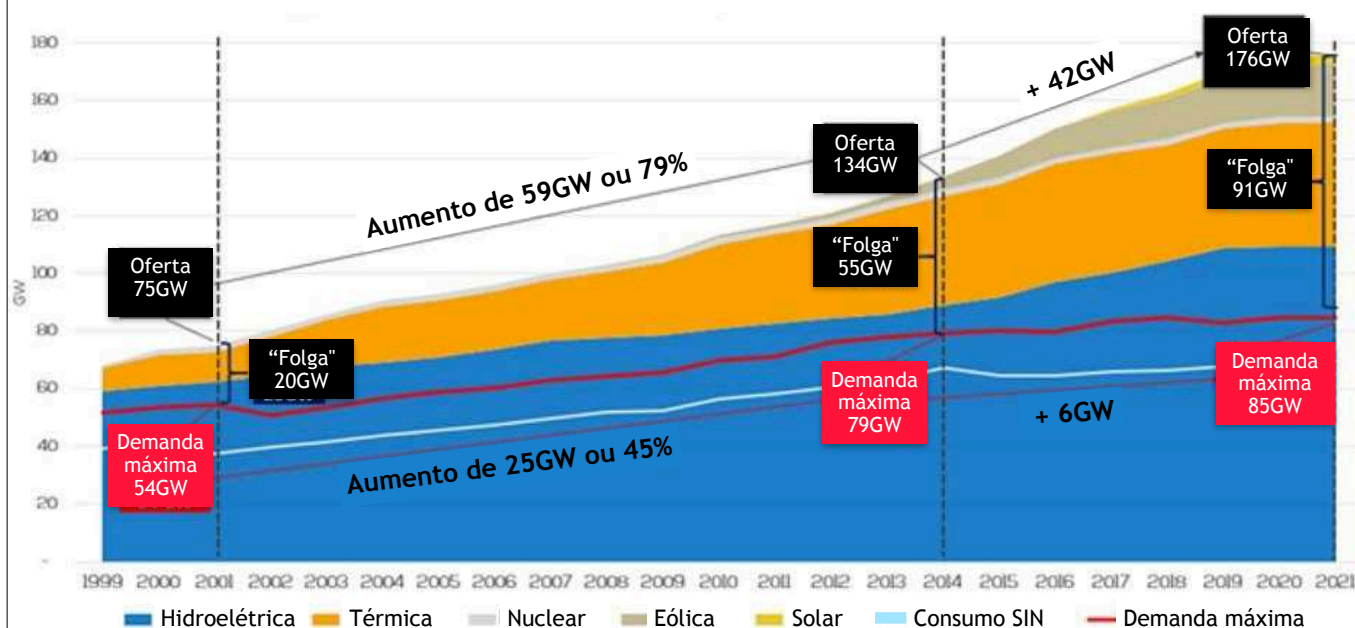
SOBRE RESERVA E SEGURANÇA DO SISTEMA!

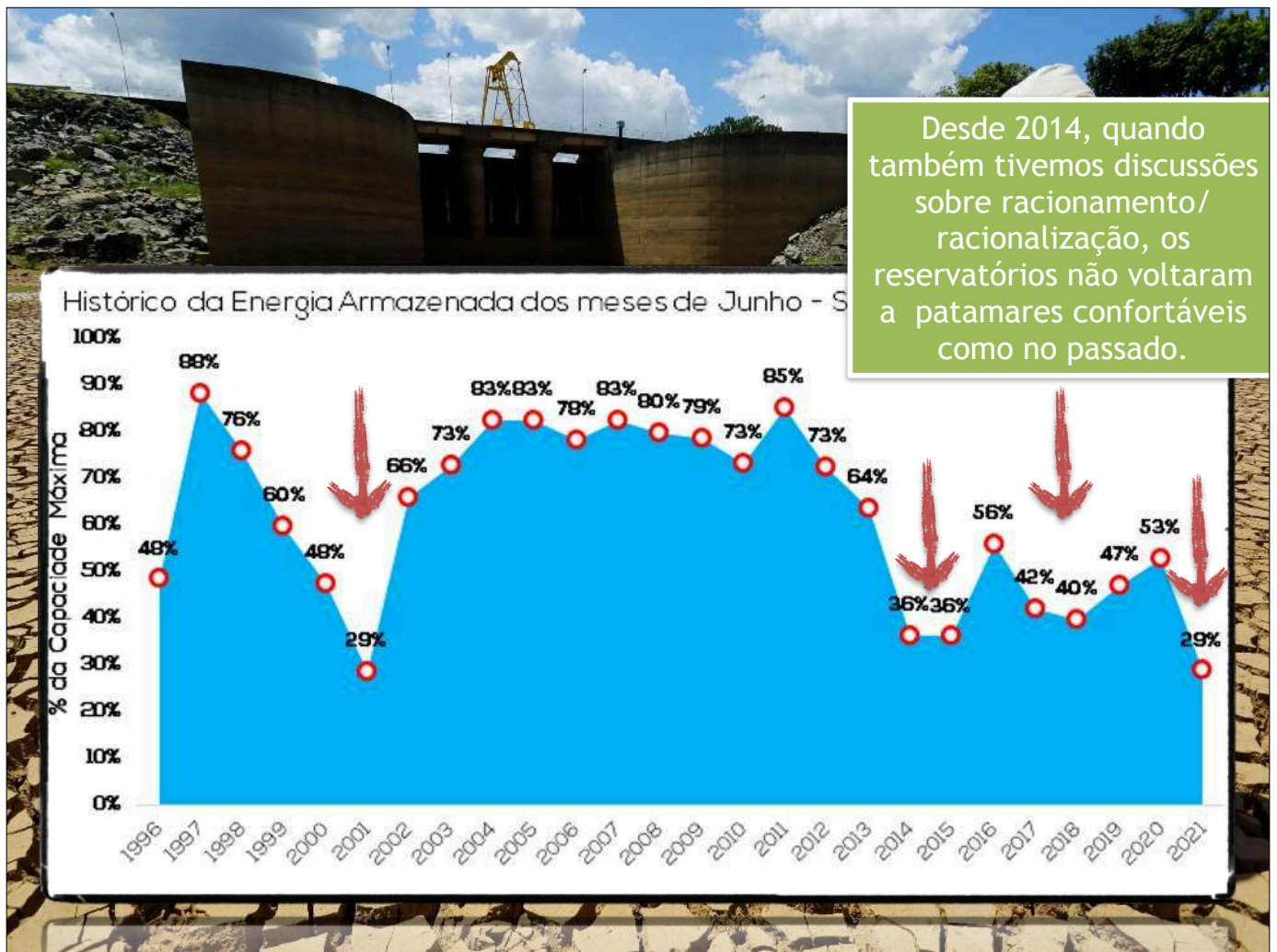


CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL 2001, 2014, 2021.



CAPACIDADE INSTALADA vs DEMANDA





Bandeiras Tarifárias



VERDE

Tarifa Sem
Acréscimo.

AMARELA

Acréscimo de
R\$ 1,87
para cada
100 kWh.

VERMELHA

Acréscimo de
R\$ 3,97 (P1)
R\$ 9,49 (P2)
Para cada
100 kWh.

ESCASSEZ HÍDRICA

Acréscimo de R\$ 14,20 para cada 100 kWh
consumidos.



BANDEIRA TARIFÁRIA

Escassez Hídrica

Conforme determinação da CREG

DE **SETEMBRO/2021** ATÉ **ABRIL/2022**



A **melhor ação** nesse sentido é....

Economizar Energia Elétrica,

de modo que a energia disponível seja suficiente pra atender a demanda da população.

A quantidade de eletricidade utilizada em sua casa por hora durante todo o mês é medida em quilowatt-hora (kWh).



Potência do Equipamento (W)

x

Número de horas utilizadas (h)

x

Número de dias de uso mês (d)

O resultado dividido por 1000



Residência Normal com Consumo acima de 50kWh

Valor do KWh sem imposto

R\$ 0,57203

Valor do kWh com imposto

R\$ 0,928

Tributos

R\$ 0,355

+ Tarifa de Iluminação Pública

Tarifa de Iluminação Pública

Tarifa de Iluminação Pública - Residências Urbanas

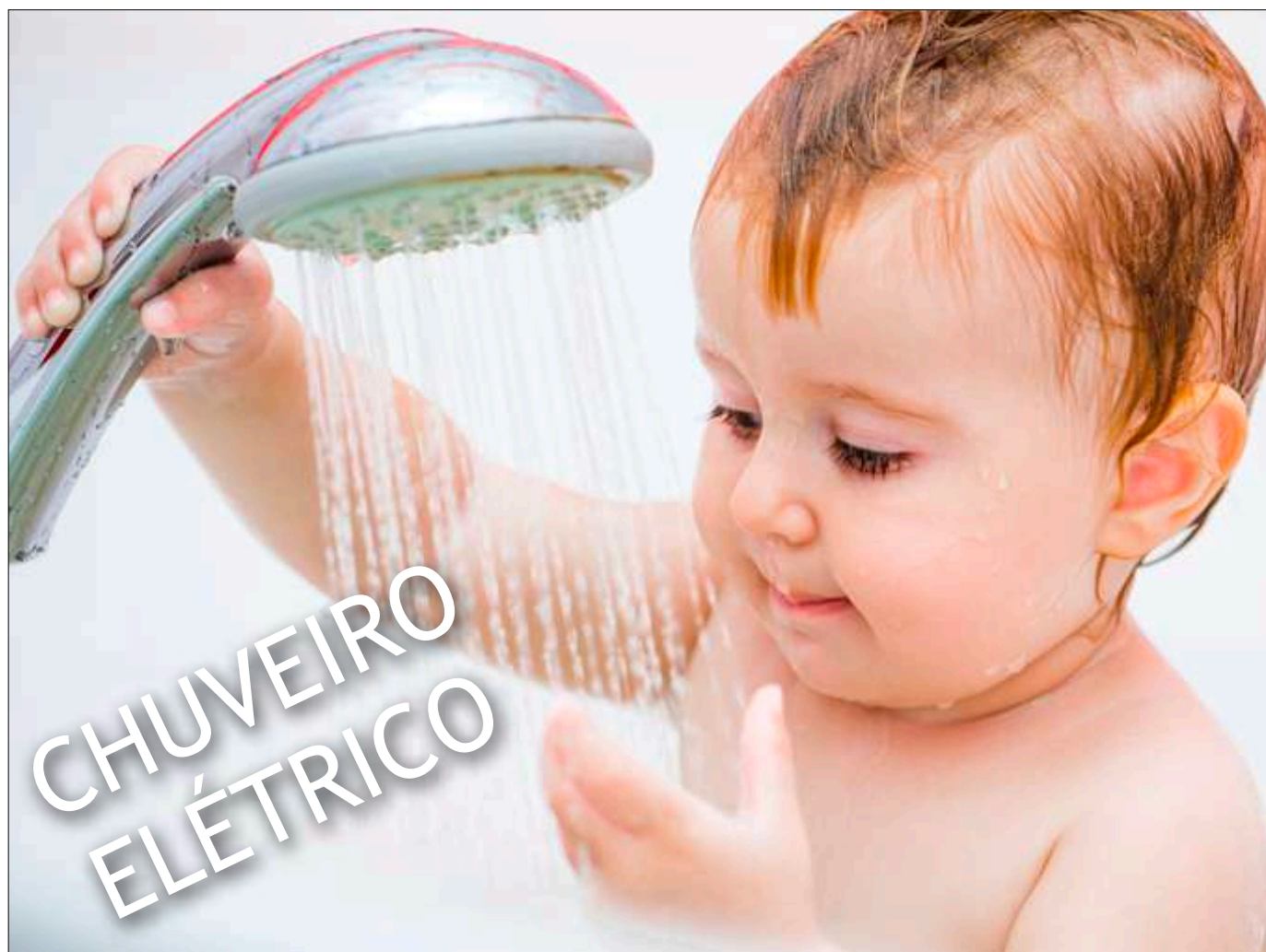
Até 100 KWh	Mais de 100 até 150 KWh	Mais de 150 até 200 KWh	Mais de 200 até 500 KWh	Mais de 500 KWh
0,00%	4,00%	4,50%	5,00%	5,50%



Como o consumidor fica sabendo da
bandeira do mês seguinte?



<http://www.aneel.gov.br/>





O Banho.....de 1 hora.....

7500 W



+



=

Por Banho
R\$ 8,02



Por Mês
R\$ 240,75

Por Ano
R\$ 2.889,00

O Banho.....de 6 minutos

7500 W



+



=



Por Banho
R\$ 0,81

Por Mês
R\$ 24,08

Por Ano
R\$ 288,90



Evite também banhos
muito quentes.
Chuveiro ligado na
posição INVERNO
consome cerca de
30% a mais de
energia;

Não aproveite
resistências
queimadas, pois isso
aumentará o
consumo;



Aproximadamente
480 litros de
água **gastos**
em 1 hora.





Não devem ficar expostos à luz do sol direta, ou ainda próximos de uma fonte de calor como por exemplo fogão, forno, etc.





A borracha de vedação da porta deve estar sempre em bom estado;

Mantenha distante da parede, possibilitando circulação de ar;

Evite abrir a porta com muita frequência;



Faça o degelo
sempre que
necessário.



Regule o termostato
adequadamente em
estações frias do ano



AJUSTE ADEQUADO DA TEMPERATURA



Regule o termostato
adequadamente



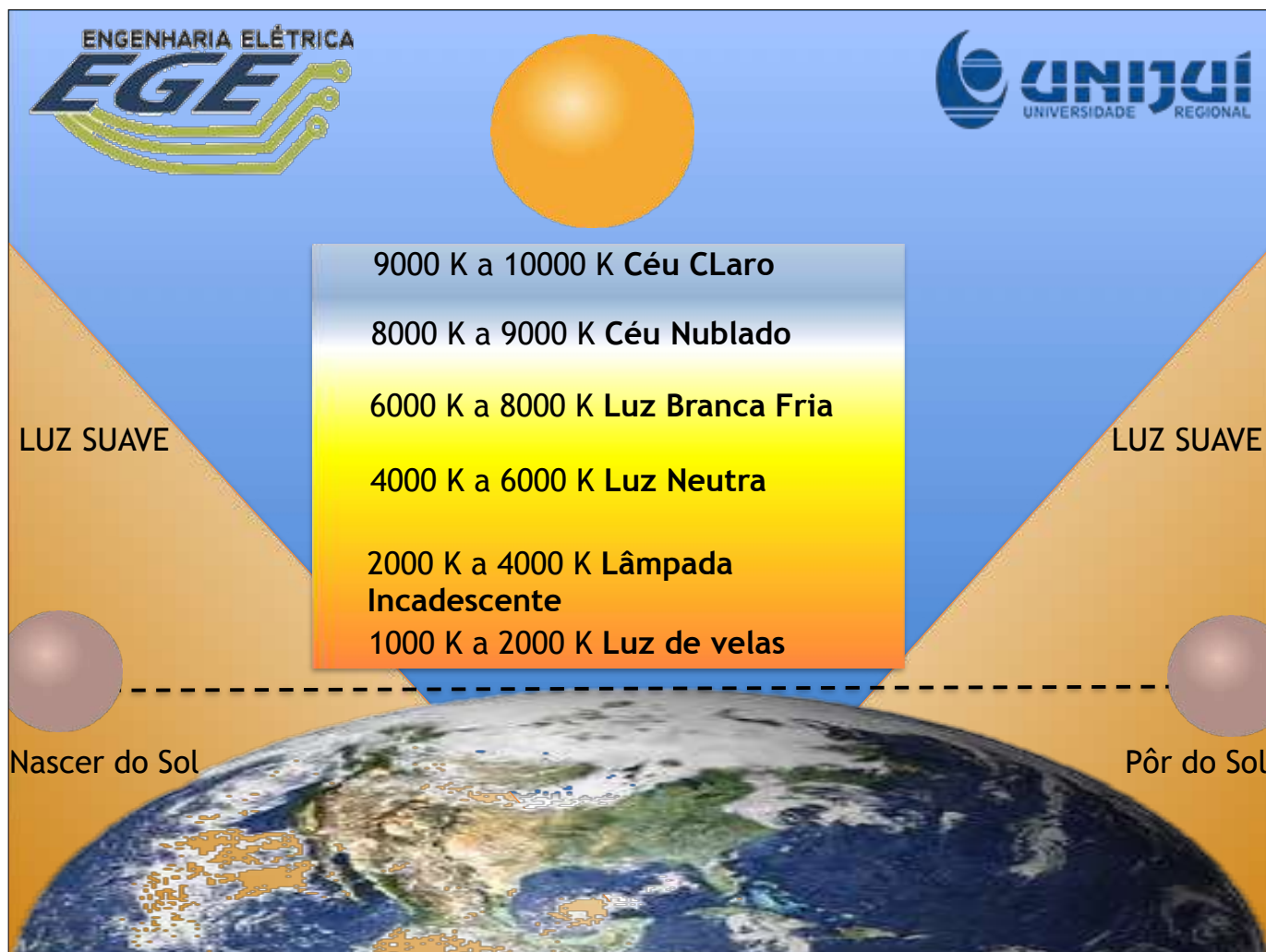
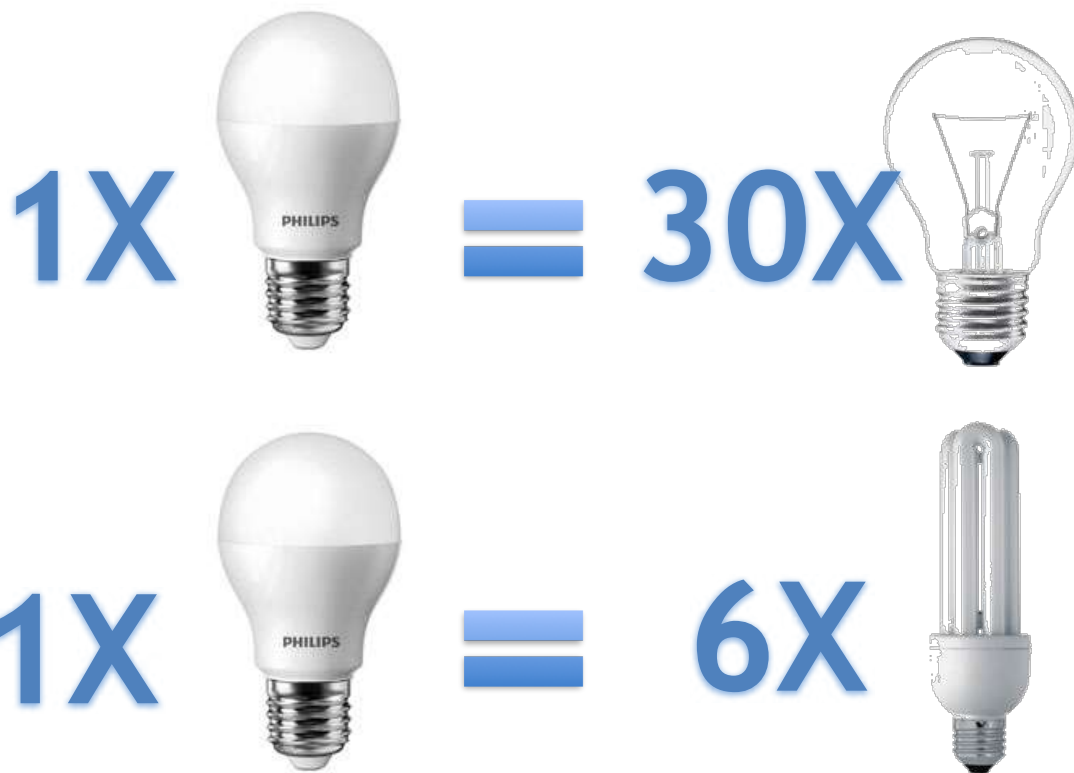


Faça manutenção
regularmente!



ILUMINAÇÃO

Comparação da Vida Útil de Lâmpadas



ENERGIA VAMPIRA



10% do valor da conta de energia
pode ter origem na energia vampira.



Modo "stand by" gerou
US\$ 80 bilhões de gastos
com energia em 2013



Os Estados Unidos consomem 2,6% da energia mundial.



5% é energia vampira.

Isso dá cerca de 400 terawatts hora por ano, quase a eletricidade consumida pela Itália.

Se você não estiver usando um aparelho eletrônico, retire-o da tomada.



Fuga de Corrente





PEE

PROGRAMA DE
Eficiência Energética
ANEEL

Fica a Dica!



Energia (Elétrica) Fabricante Marca Tipo de degelo Modelo /tensão(V)	REFRIGERADOR ABCDEF XYZ(Logo) ABC/Automático IPQR/220	→ Indica o tipo de equipamento → Indica o nome do fabricante → Indica a marca comercial ou logomarca → Indica o modelo/tensão
Mais eficiente  Menos eficiente	A	→ A letra indica a eficiência energética do equipamento / Veja a tabela correspondente na coluna ao lado
CONSUMO DE ENERGIA (kWh/mes) (adotado no teste clima tropical)	XY,Z	→ Indica o consumo de energia, em kWh/mês
Volume do compartimento refrigerado (l)	000	
Volume do compartimento do congelador (l)	000	
Temperatura do congelador (°C)	 -18	
Regulamento Específico Para Uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia Linha de Refrigeradores e Assimetizados - RESPI001-REF Instruções de instalação e recomendações de uso, leia o Manual do aparelho. PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA INMETRO IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR	N	



Equipamentos Novos

NÃO FAÇA ISSO!!!! NUNCA!!!!



Lave, de uma só vez, a quantidade máxima de roupas...



E passe todas de uma só vez...



Nunca deixe seu
aparelho "dormir"
carregando.
Ou seja, dê a carga e
retire-o da tomada.





Desligue o aparelho se ninguém estiver assistindo.

Evite dormir com a televisão ligada. Se ela tiver recursos de programação, use o timer.

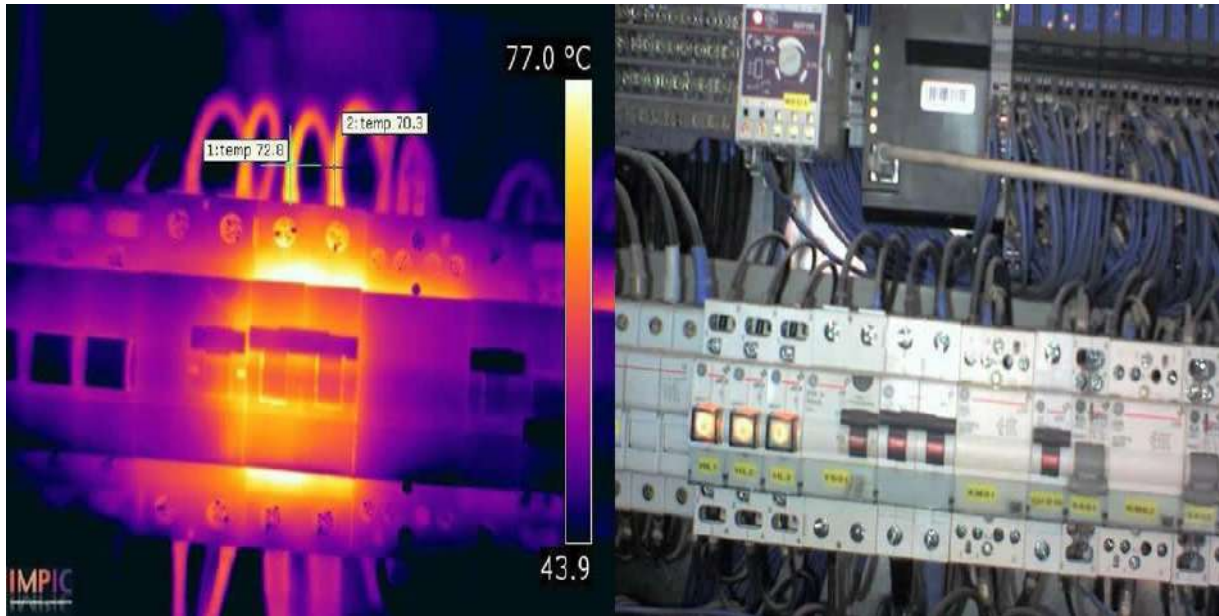
Telas de LED consomem menos energia do que as de LCD ou plasma.

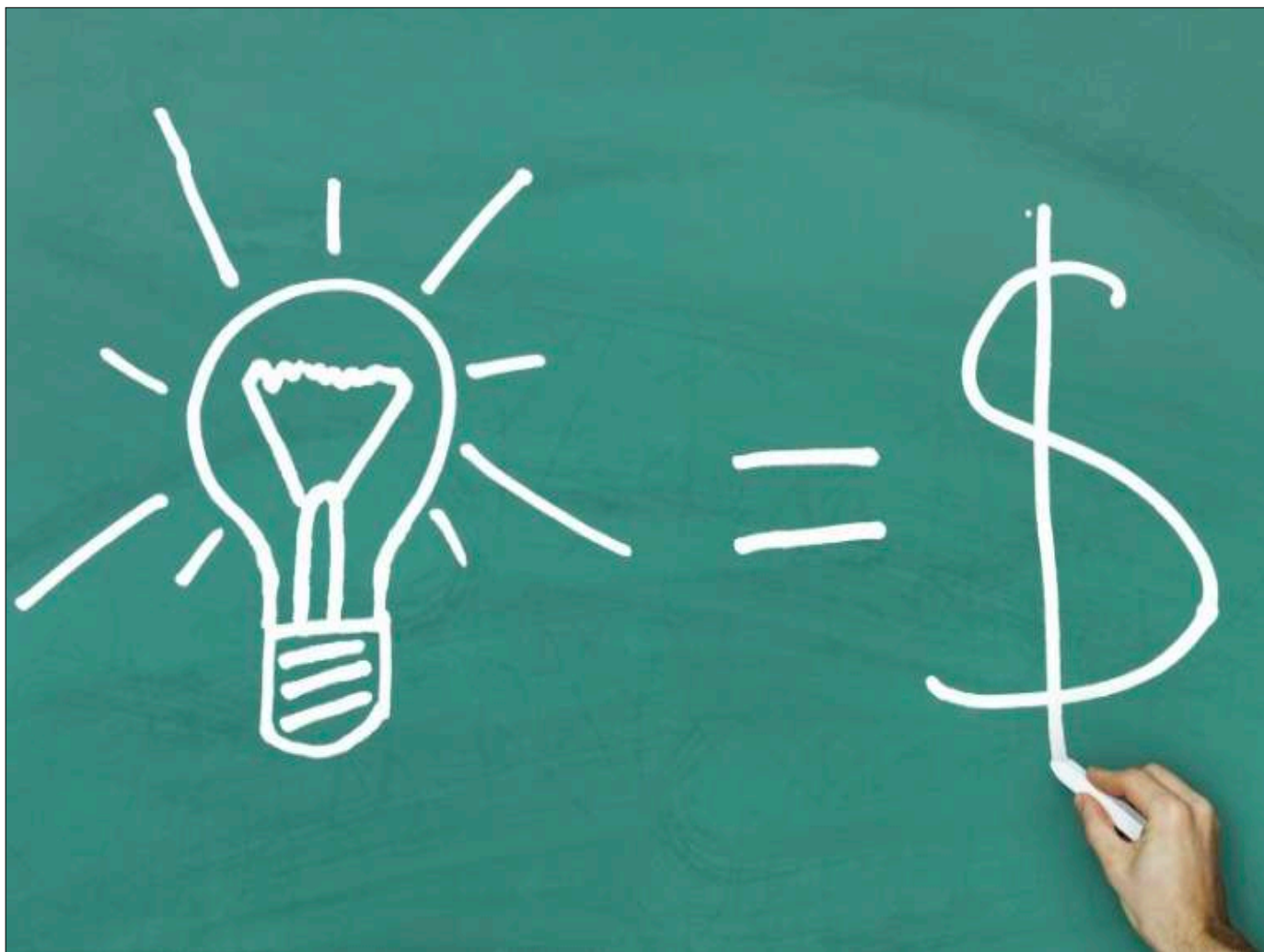
Em geral, instalações antigas estão mais propensas a apresentar defeitos.

É preciso lembrar que há pouco mais de 25 anos não existiam micro-ondas, DVDs, home theater e nem vídeo cassete. A maior televisão tinha 24 polegadas.



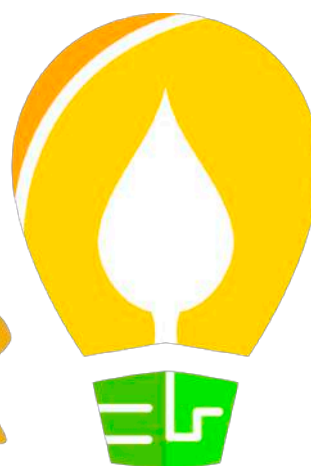
Pontos quentes na rede elétrica são preocupantes e podem provocar acidentes e queima de aparelhos mais sensíveis





CAMPEONATO DE

Super
LUX

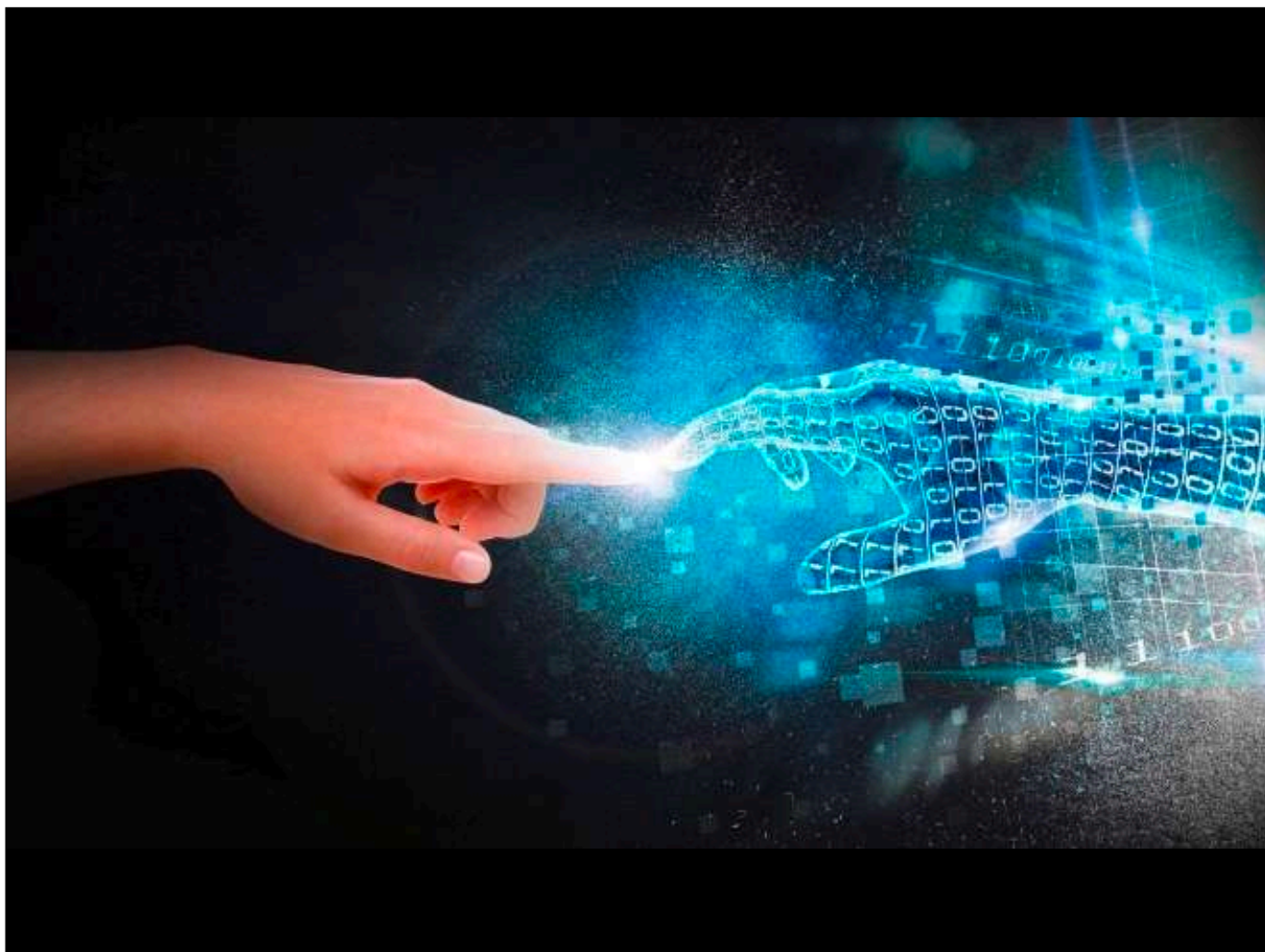




O SuperLux

JÁ ESTÁ DISPONÍVEL NA GOOGLE PLAY

GRAPHICNODE THEM



Publico Alvo

Estudantes do Ensino Básico

Estudantes do Ensino Fundamental

Estudantes do Ensino Médio



A male teacher with a beard, wearing a blue checkered shirt and khaki pants, stands in front of a blue chalkboard. He is smiling and gesturing with his hands. Several students in the foreground, seen from behind, have their hands raised. The chalkboard has some faint writing on it, including the word 'STARS'. A red banner with the text 'Professor Incetivador' is overlaid on the top left of the image.

A conta de
energia do
DEMEI

[illegible]

Então você
deve anotar o
valor do
Consumo atual
o qual deve
ser inserido no
site
www.superlux.unijui.edu.br

O Vencimento
DEVE estar
compreendido
entre 18/11/21
até 17/12/21.

Por fim na
mesma conta
você deve
anotar o valor
do Consumo
de doze meses
atras o qual
também deve
ser inserido no
site
www.superlux.unijui.edu.br

A Premiação



1. Primeiro Lugar na Competição: Um Tablet A7 Samsung;
2. Segundo Lugar na Competição: Um Smartphone A12 Samsung;
3. Sorteio entre os participantes da Competição: Um Smartphone A12 Samsung;
4. Sorteio inscitos no canal ConscientizAÇÃO: Um Smartphone A12 Samsung;
5. Professor Destaque (Primeiro Lugar): Um Notebook Dell Inspiron 3501;
6. Professor Destaque (Segundo Lugar): Um Smartphone A12 Samsung;



**Selo
Escola
Consciente**

* Apenas Ilustrativo Arte a ser Definida

Conscientiz AÇÃO

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



<https://www.youtube.com/c/ConscientizAÇÃO>

mais
Unijui



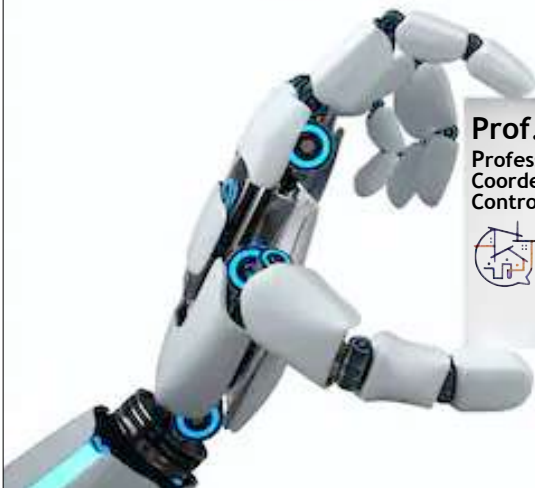
@decamposmauricio



www.facebook.com/decampos.mauricio



Many
Thanks!



Prof. Dr. Mauricio de Campos

Professor dos cursos de Ciências Exatas e Engenharias
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Automação e Controle



1991 - 2021

30
anos
ENGENHARIA
ELÉTRICA Unijui

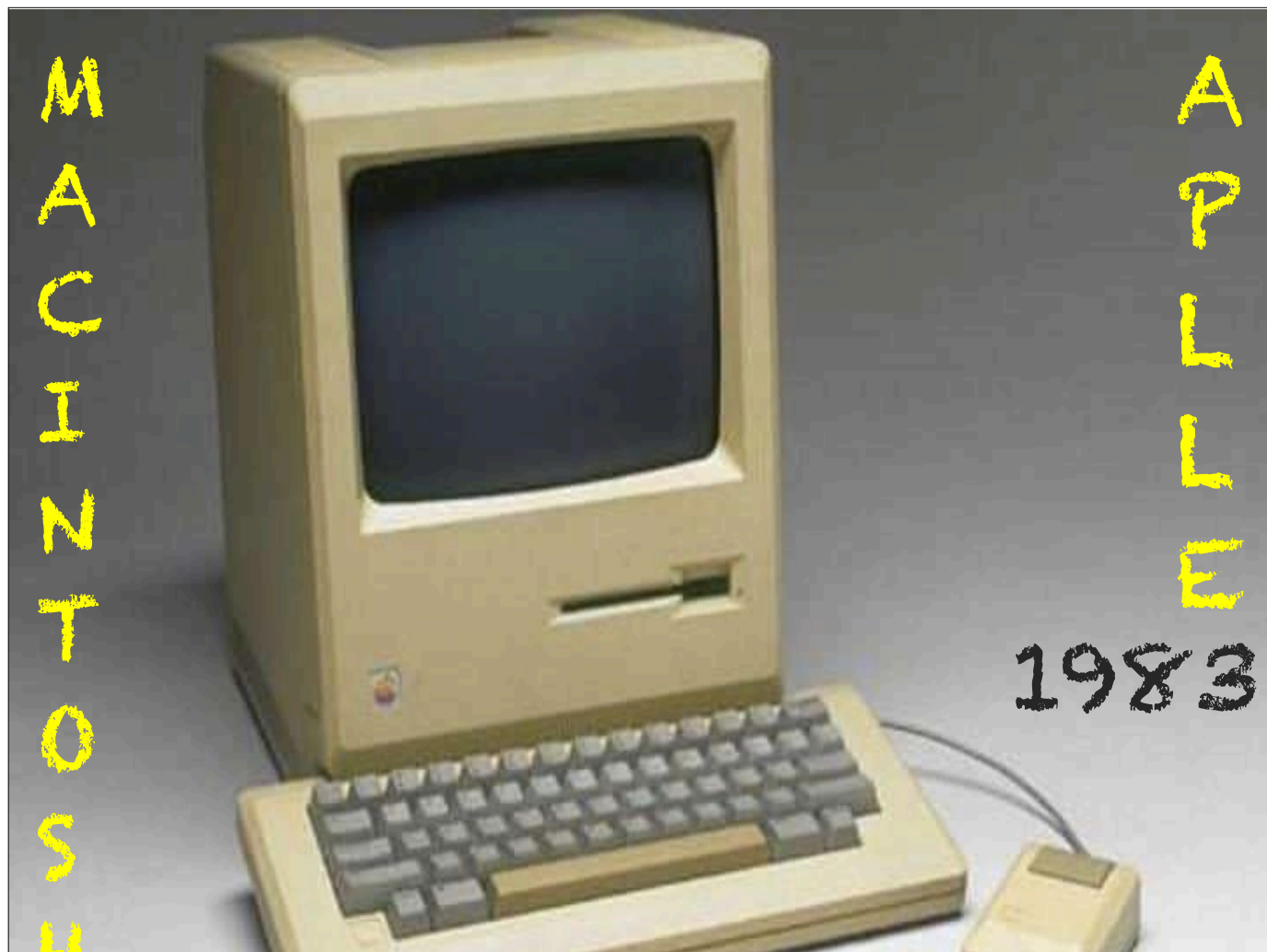
[illegible]



Apple II 1977



IBM PC 1981



2002



2005

2008



2012







Tempo real versus tempo ideal de duração dos equipamentos (média em anos)



E-WASTE



40 milhões de toneladas

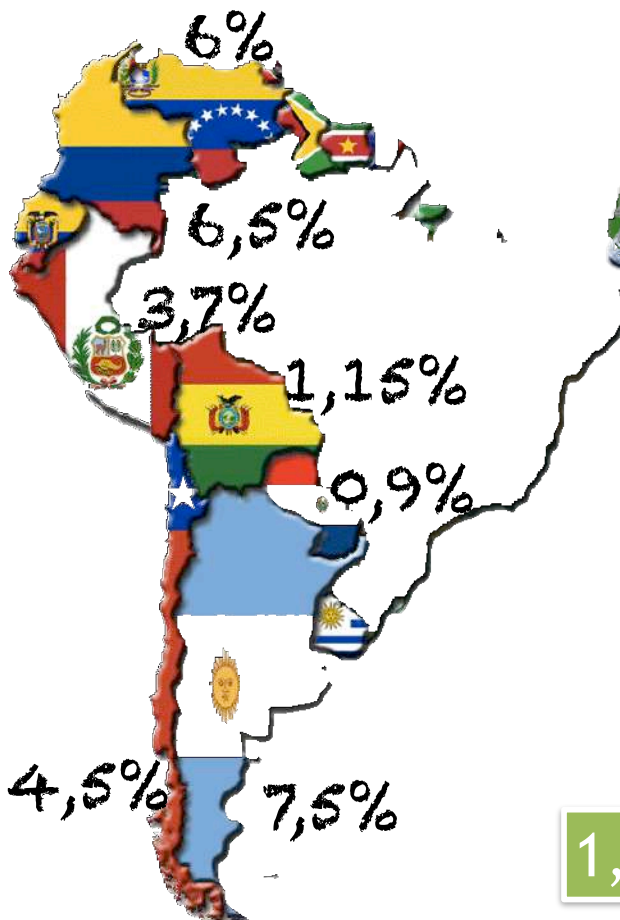
América Latina



Próximos
anos um
aumento de
5% a 7% por
ano.

9% dos
resíduos
eletrônicos do
mundo

2018 → 4,8 milhões de
toneladas



1,4 milhões de toneladas

32% do lixo eletrônico do mundo.

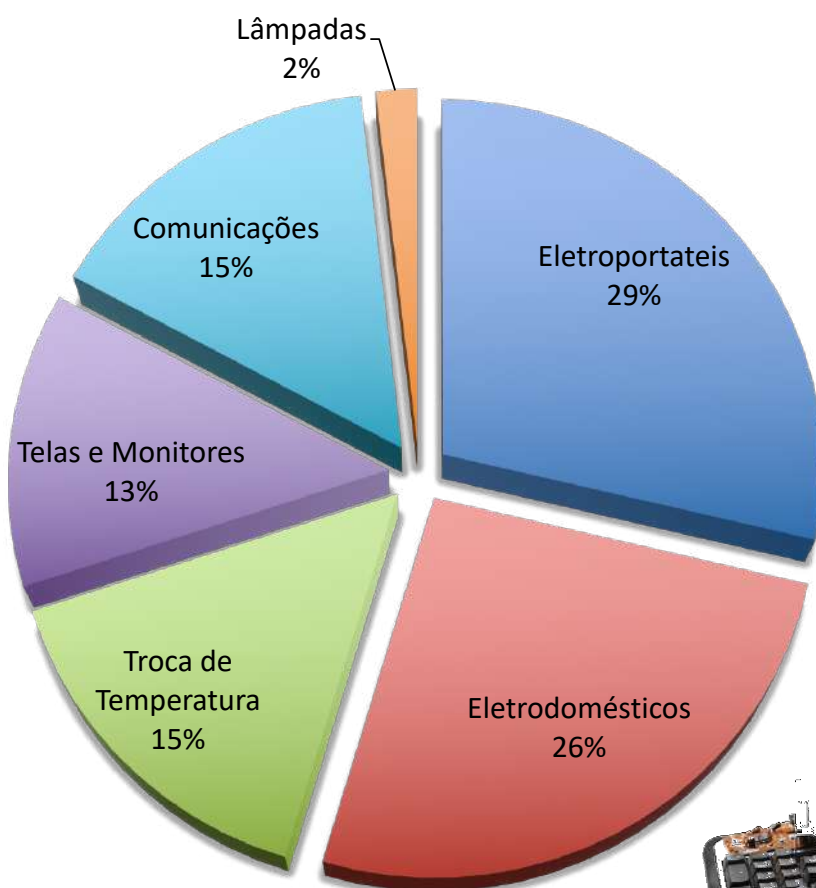


A média
na América
Latina é de
6,6 quilos
por pessoa





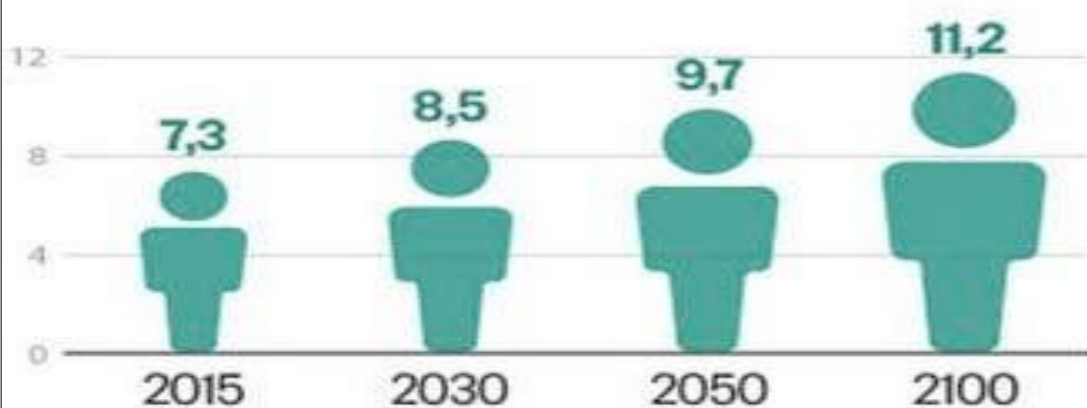
0,5%



3,9 Milhões de Toneladas



PREVISÕES DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO MUNDIAL EM BILHÕES DE PESSOAS



LIXO ELETRÔNICO



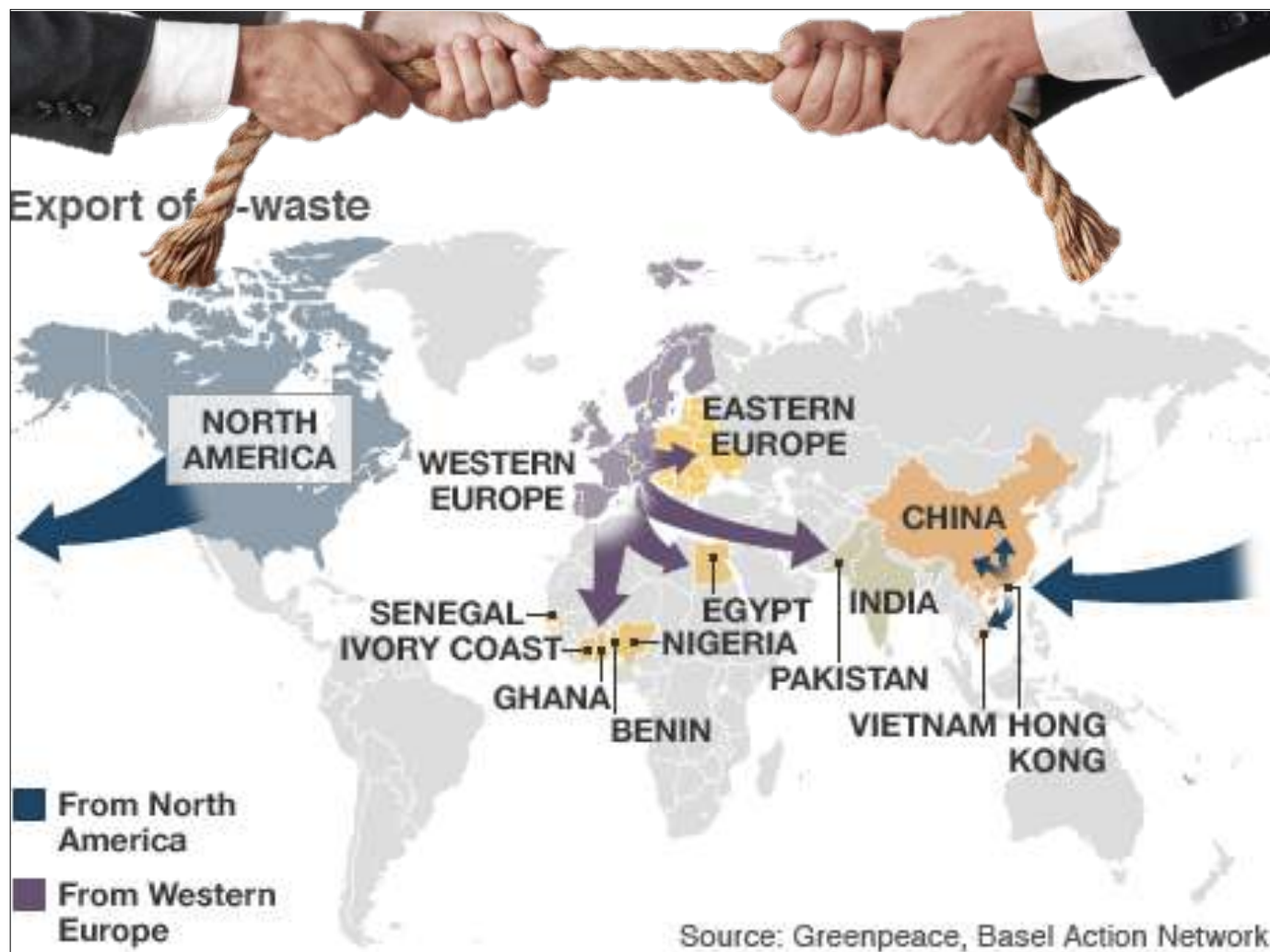
QUE FAZER?



94% pode ser reciclado

Por Tonelada de lixo eletrônico misto

Ferro	Entre 35% e 40%
Cobre	17%
Chumbo	Entre 2% e 3%
Alumínio	7%
Zinco	4% a 5%
Ouro	200 a 300 gramas
Prata	300 a 1000 gramas
Platina	30 a 70 gramas
Fibras plásticas	15%
Papel e Embalagens	5%
Resíduos não recicláveis	Entre 3% e 5%





40% das pilhas vendidas no País são Piratas.

- Brasil produz 800 milhões de pilhas por ano.
- 10 milhões de baterias de celular.
- 12 milhões de baterias automotivas;
- 200 mil baterias industriais.



1% é reciclado!

Uma pilha comum
contém: zinco,
chumbo e
manganês,
mercúrio, cádmio,
cloreto de amônia
e o negro de
acetileno.



Na natureza, uma pilha pode
levar séculos para se
decompor.





Resolução do CONAMA 257



Conscientiz AÇÃO

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



<https://www.youtube.com/c/ConscientizAÇÃO>



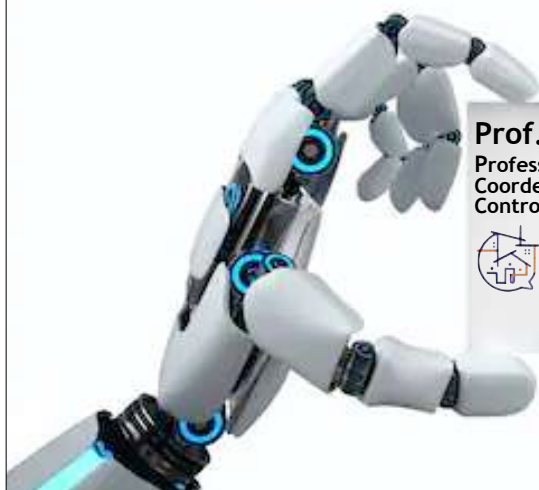
Many
Thanks!



@decamposmauricio



www.facebook.com/decampos.mauricio



Prof. Dr. Mauricio de Campos

Professor dos cursos de Ciências Exatas e Engenharias
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Automação e Controle



1991 - 2021



**ENGENHARIA
ELÉTRICA** Unijuí

APÊNDICE D – Código de Programação do Microcontrolador do Módulo Mestre da Maquete da Casinha

```
//PROJETO: Casinha (DEMEI) //AUTOR: Lorenzo Hermann - Grupo de
Automação e Controle Industrial (GAIC). //MODULO: Mestre //DESCRIÇÃO: Re-
cebe 1 byte de dado via Bluetooth (módulo HC-06) e envia para todos os sla-
ves via rádio (módulo NRF24L01+). //———— BIBLIOTECAS —————// in-
clude<avr/wdt.h> include<SPI.h> include<RF24.h> include<RF24Network.h> in-
clude<SoftwareSerial.h>
```

```
define ledg (1«PB1) define ledr (1«PB0)
```

```
//———— CONSTRUTOR —————// RF24 radio (6,7); //CE, CSN pins
RF24Network network(radio); SoftwareSerial BT(19,18); //RX no pino A5, TX no
pino A4.
```

```
//———— VARIÁVEIS GLOBAIS —————// const
uint16_t this_node = 00; //Ndomasterconstuint16_t node1 =
01; //Ndoslave1. – Lavanderia.constuint16_t node2 = 02; //Ndoslave2. –
Quartodesolteiro.constuint16_t node3 = 03; //Ndoslave3.constuint16_t node4 =
04; //Ndoslave4.constuint16_t node5 = 05; //Ndoslave5.constuint16_t node6 =
011; //Ndoslave6.constuint16_t node7 = 021; //Ndoslave7.constuint16_t node8 =
031; //Ndoslave8.uint8_t data; //Dadoaserenviado.
```

```
//———— void get_data() //Função que recebe o dado via bluetooth.
```

```
wdt_rset(); //Resetawatchdogtimer.if (BT.available()) //Sealgumdadofoienviado.data = B
0; //Senolimpa”data”.
```

```
void send_data(wdt_rset()); RF24NetworkHeader header1(node1); bool ok1 = network.write(
```

```
//Slave 2 RF24NetworkHeader header2 (node2); bool ok2
= network.write(header2, data, sizeof(data)); if (!ok2) bool ok2 =
network.write(header2, data, sizeof(data)); wdt_rset();
```

```
//Slave 3 RF24NetworkHeader header3 (node3); bool ok3
= network.write(header3, data, sizeof(data)); if (!ok3) bool ok3 =
network.write(header3, data, sizeof(data)); wdt_rset();
```

```
//Slave 4 RF24NetworkHeader header4 (node4); bool ok4
= network.write(header4, data, sizeof(data)); if (!ok4) bool ok4 =
network.write(header4, data, sizeof(data)); wdt_reset();
```

```
//Slave 5 RF24NetworkHeader header5 (node5); bool ok5
= network.write(header5, data, sizeof(data)); if (!ok5) bool ok5 =
network.write(header5, data, sizeof(data)); wdt_reset();
```

```
//Slave 6 RF24NetworkHeader header6 (node6); bool ok6
= network.write(header6, data, sizeof(data)); if (!ok6) bool ok6 =
network.write(header6, data, sizeof(data)); wdt_reset();
```

```
//Slave 7 RF24NetworkHeader header7 (node7); bool ok7
= network.write(header7, data, sizeof(data)); if (!ok7) bool ok7 =
network.write(header7, data, sizeof(data)); wdt_reset();
```

```
//Slave 8 RF24NetworkHeader header8 (node8); bool ok8
= network.write(header8, data, sizeof(data)); if (!ok8) bool ok8 =
network.write(header8, data, sizeof(data)); wdt_reset();
```

```
PORTB = led; //Blinka o led vermelho.
```

```
void setup() wdt_enable(WDTO_120MS); //Habilita o watchdog timer (120 milisegundos)
led; //Define os leds auxiliares como output. DDRB =
led; PORTB = led; //Inicia como os leds desligados PORTB = led; SPI.begin(); radio.begin(); //Inicia
06 - -9600 BAUDRATE.delay(80); //Espera 80ms para estabilizar. //end setup.
```

```
void loop() wdt_reset(); //Reset watchdog timer network.update(); //Verifica se a network está
get_data(); //Recebe os dados do bluetooth. if (data!
0) send_data(); //Seta algum dado novo, envia os dados via RF.delay(5); //debug
```

Para os modelos escravos em função do número distintos e dos endereços foi necessário a criação de um código por módulo. Abaixo um exemplo do código criado para a lavanderia.

```
//PROJETO: Casinha (DEMEI) //AUTOR: Lorenzo Hermann - Grupo de Auto-
mação e Controle Industrial (GAIC). //MODULO: Slave 1 - Lavanderia. //Qtd LEDs: 5
//-----BIBLIOTECAS-----// include<SPI.h> include<RF24.h> in-
clude<RF24Network.h>
```

```
define led1 (1<PC0) //pino A0 - Liga com '0'. define led2 (1<PB2) //pino d10
- Liga com '1'. define led3 (1<PD2) //pino d2 - Liga com '2'. define led4 (1<PB0)
//pino d8 - Liga com '3'. define led5 (1<PB1) //pino d9 - Liga com '4'. define ledaux
(1<PC2) //Led que indica se o código está rodando - pino A2.
```



```
//-----CONSTRUTOR-----// RF24 radio (6,7); //CE, CSN
pins RF24Network network(radio);

//-----VARIAVEIS      GLOBAIS-----//      const
uint16_t this_node      =      01; //Ndoslave1.constuint16_t master_node      =
00; //Ndomaster.uint8_t receive; //Varivel para armazenar o dado recebido.// - - -
-----FUNES AUXILIARES-----
-//void read_data() while(network.available()) //O master enviou dados? RF24NetworkHeader header;
network.read(header, receive, sizeof(receive)); //Lê o dado  PORTC
=ledaux; //Blinka o led toda vez que entra na função. (p/ ver se o código travou). delay(100);

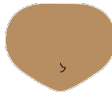
void check_data() if(receive == '0') PORTC = led1; //Inverte o estado do led. delay(5); //Debug.

void setup() DDRC |= led1; //Define os leds como saída digital DDRB |=
led2;

DDRD |= led3; DDRB |= led4; DDRB |= led5; DDRC |= le-
daux; PORTC = led1; //Inicia todos os leds desligados. PORTB = led2;
PORTD = led3; PORTB = led4; PORTB = led5; PORTC = ledaux;
SPI.begin(); radio.begin(); //Inicializa o modulo nRF. network.begin(95,
this_node); //Inicializa a network dos nRFs. radio.setDataRate(RF24_1MBPS); //Define a taxa de trans-

//end loop.
```

APÊNDICE E – Elementos Gráficos do Personagem Principal do Jogo

Quantidade	Nome	Descrição	Exemplo
5	Cabeça	Vista frontal (cinco tons de pele)	
5	Cabeça	Vista lateral esquerda (cinco tons de pele)	
5	Cabeça	Vista lateral direita (cinco tons de pele)	
5	Corpinhos	Vista frontal em repouso (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em repouso (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em repouso (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 1 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 1 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 2 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 2 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 3 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	

5	Corpinhos	Vista lateral direita em ação - CAMINHAR 3 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 1 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 1 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 2 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 2 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 3 perna esquerda (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos	Vista lateral esquerda em ação - CAMINHAR 3 perna direita (tronco, braços, pernas, pés)	
Foram desenvolvidas cinco opções de roupas para os avatares, já inclusas nas posições de caminhada.			
			
5	Corpinhos / bracinhos	Vista lateral direita em ação – BRACINHO mexer (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Corpinhos / bracinhos	Vista lateral esquerda em ação – BRACINHO mexer (tronco, braços, pernas, pés)	
5	Mãos	Vista lateral direita em ação – MÃOZINHA mexer 1 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	

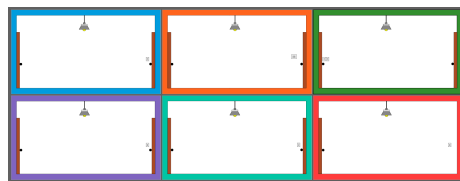
5	Mãos	Vista lateral esquerda em ação – MÃOZINHA mexer 1 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral direita em ação – MÃOZINHA mexer 2 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral esquerda em ação – MÃOZINHA mexer 2 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral direita em ação – MÃOZINHA mexer 3 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral esquerda em ação – MÃOZINHA mexer 2 (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral frontal em repouso – esquerda (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Mãos	Vista lateral frontal em repouso – esquerda (tronco, braços, pernas, pés) – cinco tons de pele	
5	Pescoço	Vista frontal + lateral – cinco tons de pele	
5	Olhos	Expressão “normal” – 4 tons (azul, verde, preto, castanho)	 
     			
5	Olhos	Expressão “chocado” – 4 tons (azul, verde, preto, castanho)	 
     			
1	Olhos	Expressão “feliz” – olho fechado	 
1	Boca	Expressão “feliz” – sorrindo 1	
1	Boca	Expressão “feliz” – sorrindo 2	
1	Boca	Ação “falando”	
1	Acessório	Boné	
1	Acessório	Laço	

1	Acessório	Gorro natal	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	

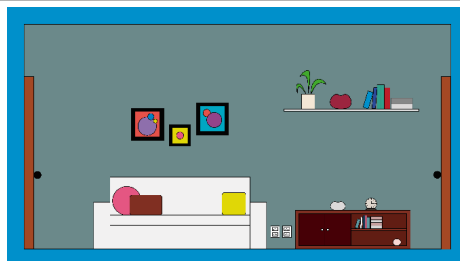
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	
5	Cabelos	Vista frontal – 5 tons	

APÊNDICE F – Elementos Gráficos dos Cenários e Equipamentos Apresentados no Jogo

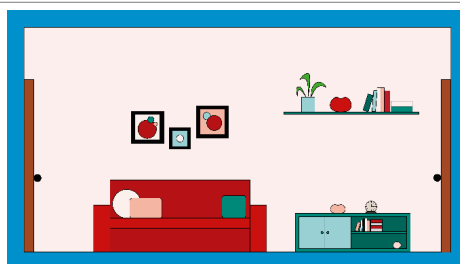
Cenários



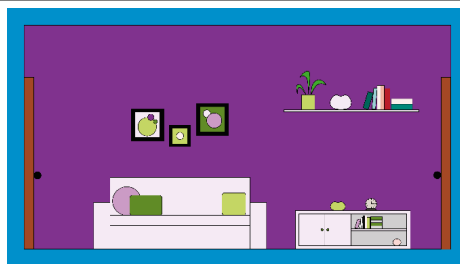
Sala



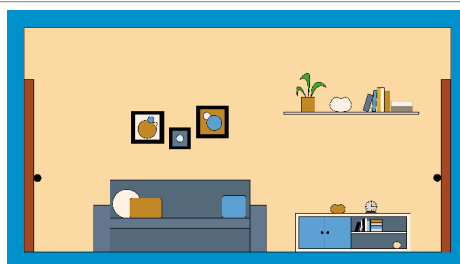
Sala



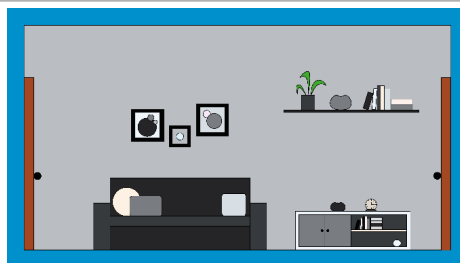
Sala



Sala



Sala



Cozinha



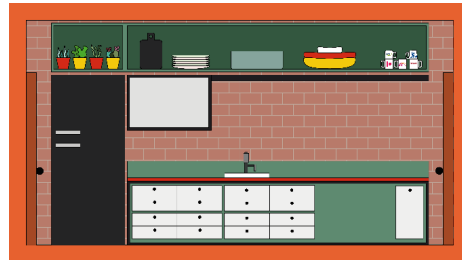
Cozinha



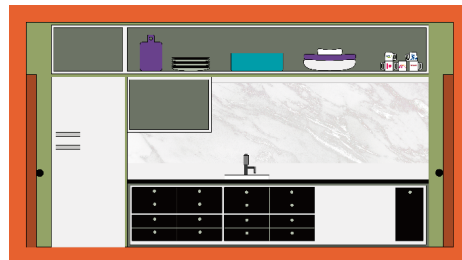
Cozinha



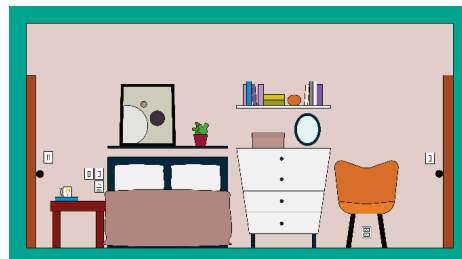
Cozinha



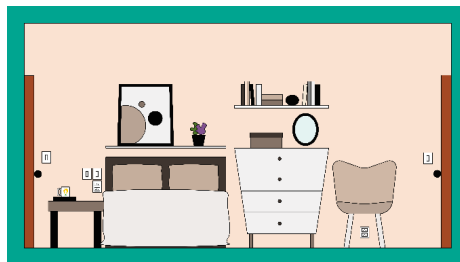
Cozinha



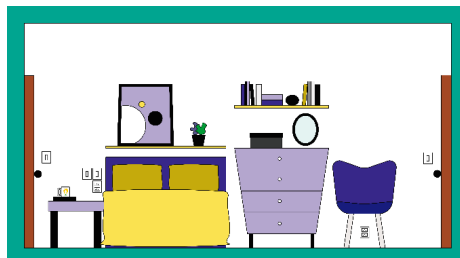
Quarto 1



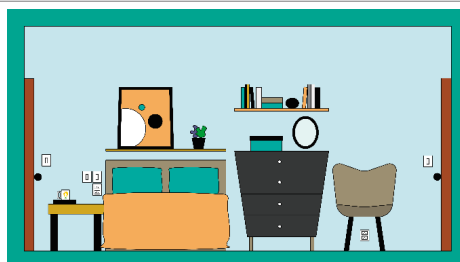
Quarto 1



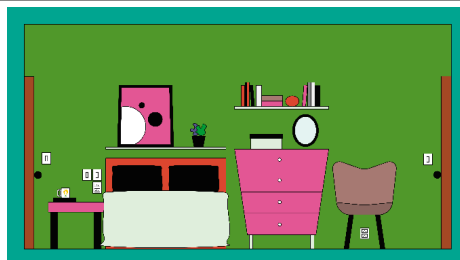
Quarto 1



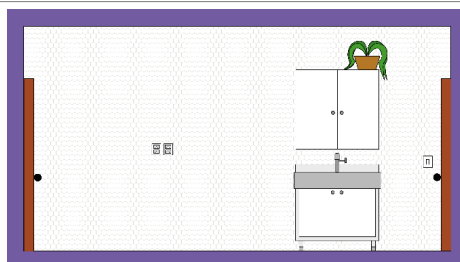
Quarto 1



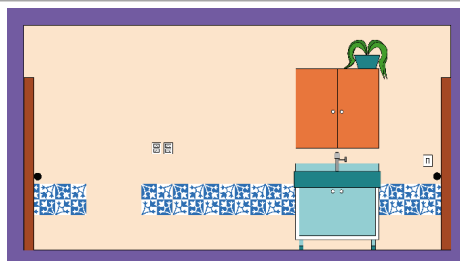
Quarto 1



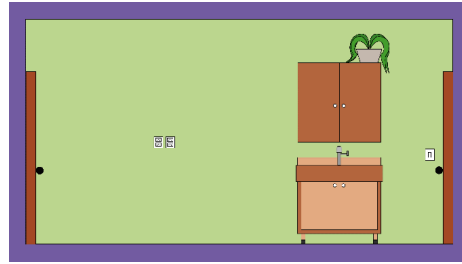
Lavanderia



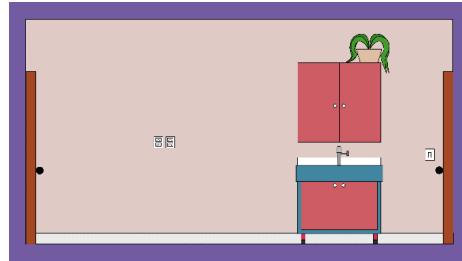
Lavanderia



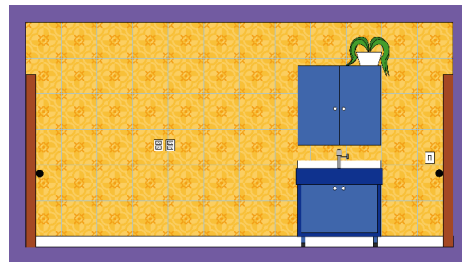
Lavanderia



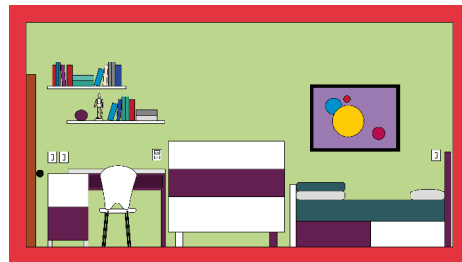
Lavanderia



Lavanderia



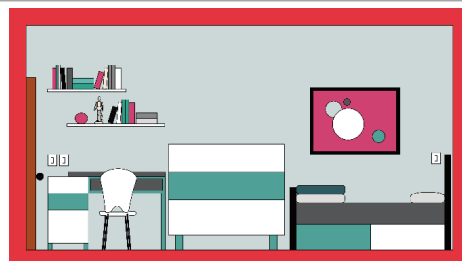
Quarto 2



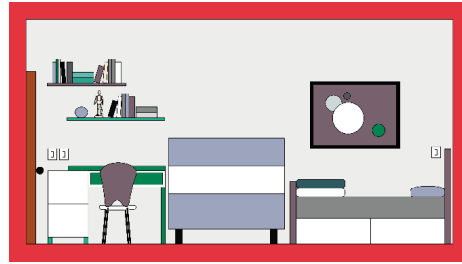
Quarto 2



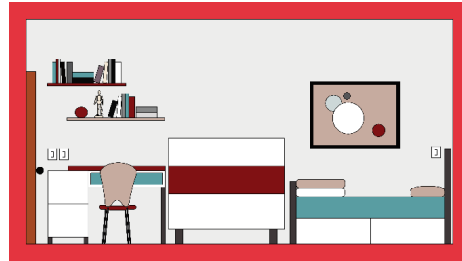
Quarto 2



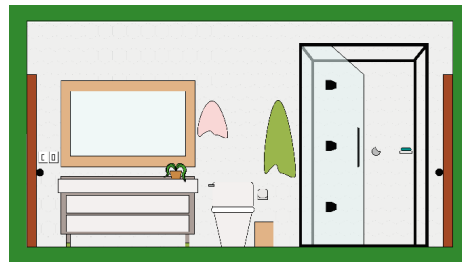
Quarto 2



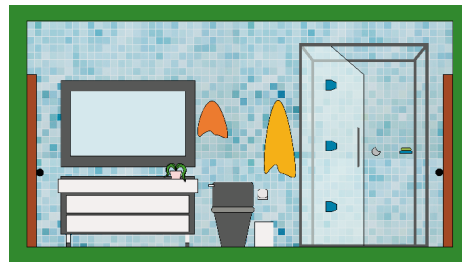
Quarto 2



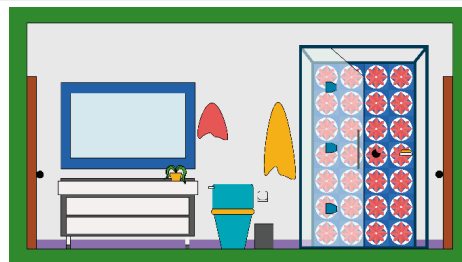
Banheiro



Banheiro



Banheiro



Banheiro



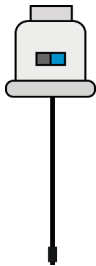
Banheiro



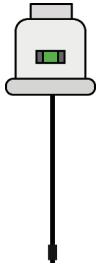
Animação água banheiro



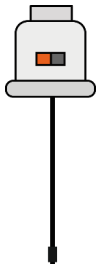
Chuveiro



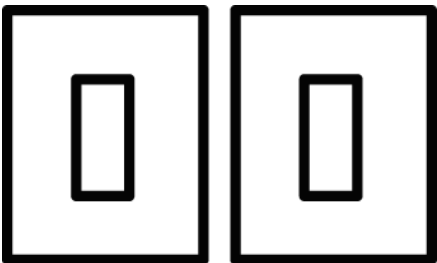
Chuveiro

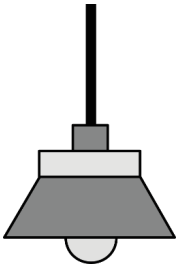
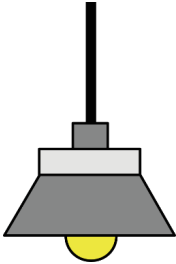
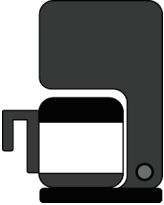
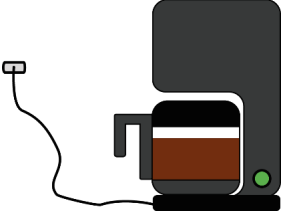


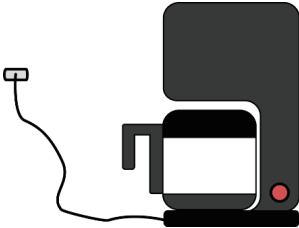
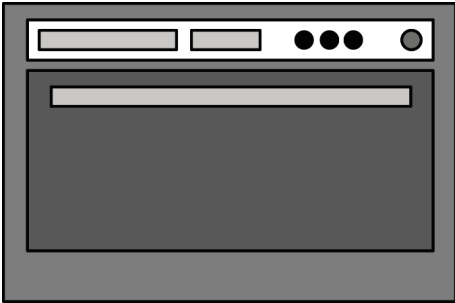
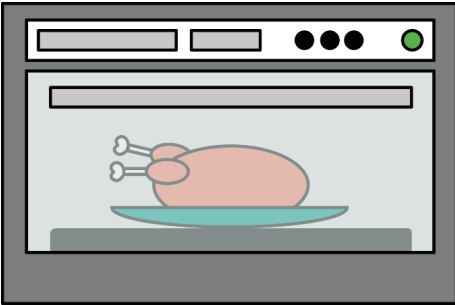
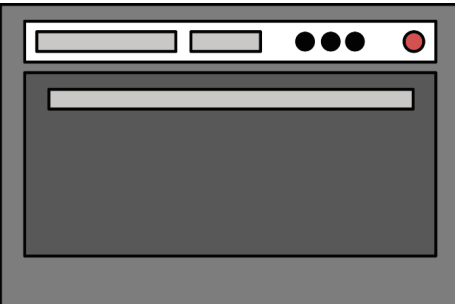
Chuveiro

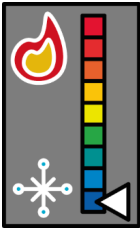
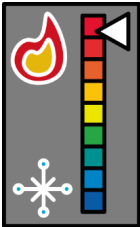
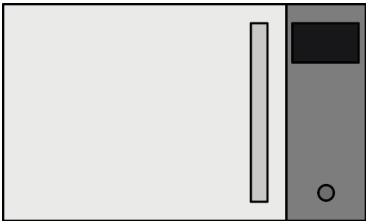
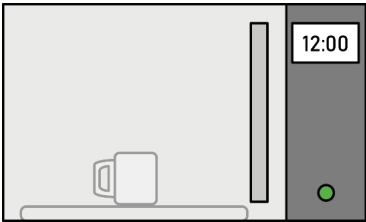
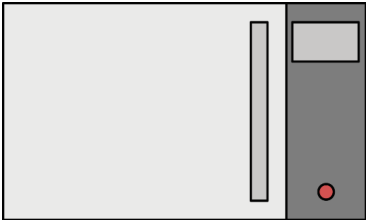
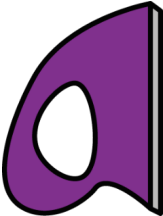


Interruptores

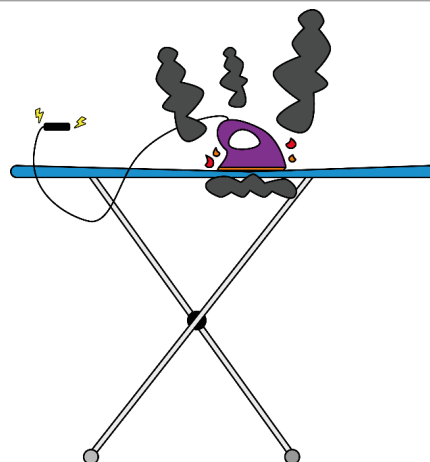


Lustre			
Lustre			
Luzes espelho banheiro			
Luzes espelho banheiro			
Tomadas banheiro			
Torneira elétrica banheiro			
Torneira elétrica banheiro			
Torneira elétrica banheiro			
Torneira elétrica banheiro			
Cafeteira			
Cafeteira			

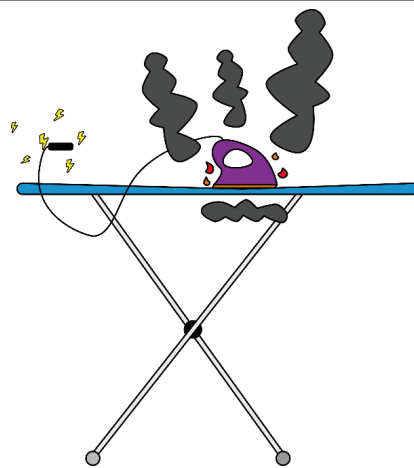
Cafeteira	
Coifa	
Coifa	
Fogão	
Fogão	
Fogão	
Forno	
Forno	
Forno	
Temperatura geladeira	

Temperatura geladeira			
Temperatura geladeira			
Luzes spot			
Luzes spot			
Micro-ondas			
Micro-ondas			
Micro-ondas			
Ferro			
Ferro			

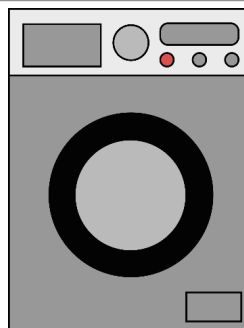
Ferro queimando



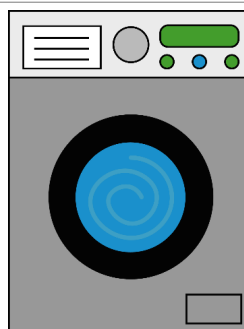
Ferro queimando



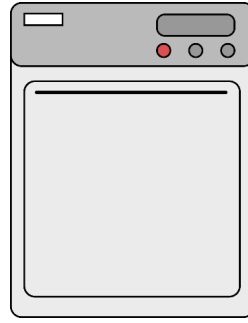
Lavadora



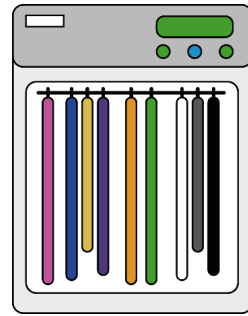
Lavadora



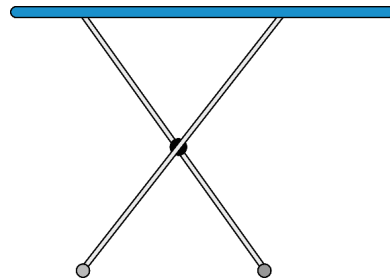
Secadora



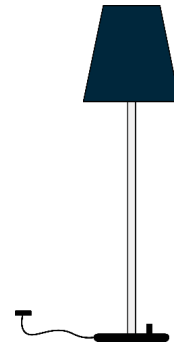
Secadora



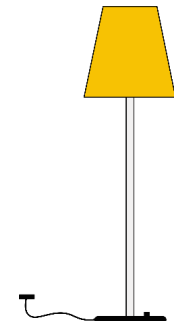
Tabua



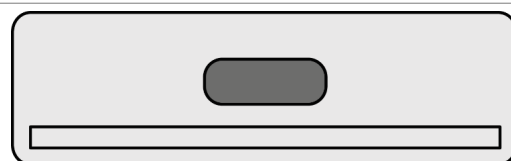
Abajur

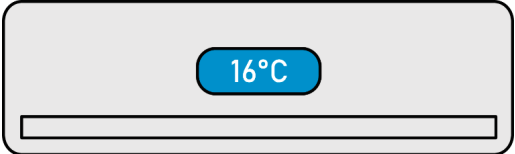
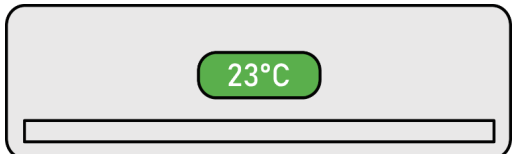
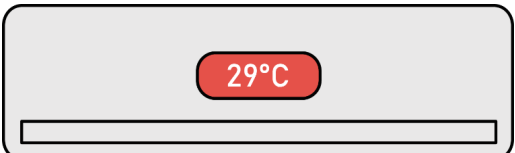
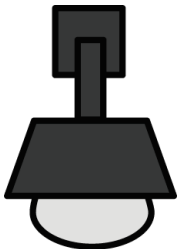
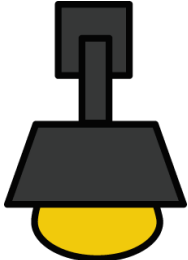
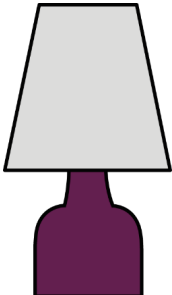


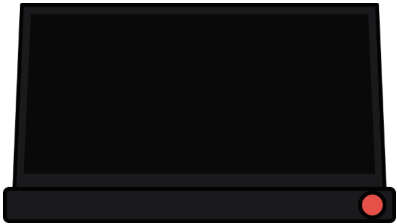
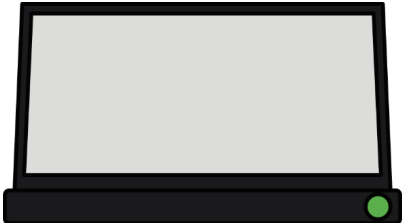
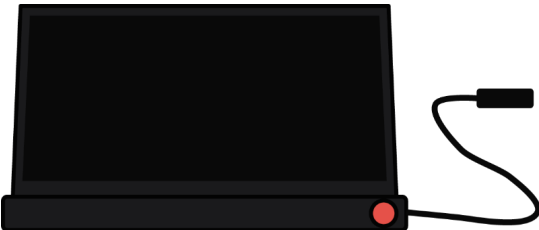
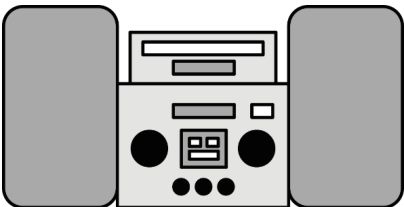
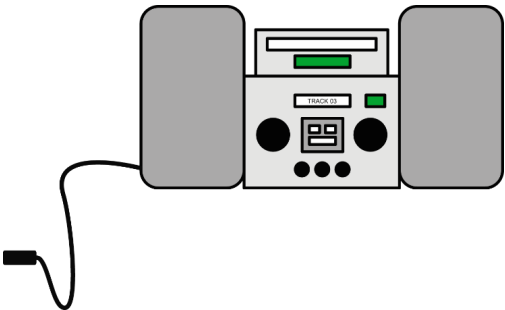
Abajur

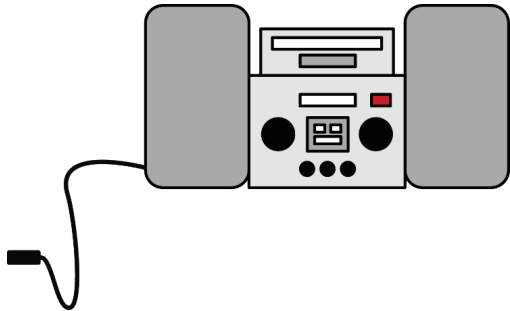
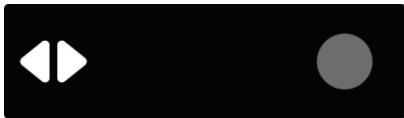
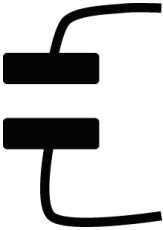
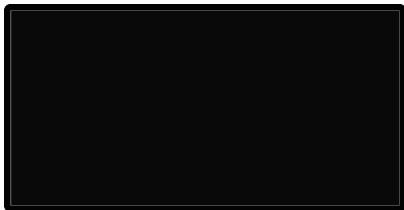


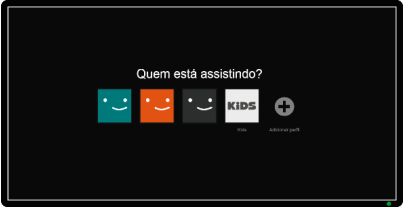
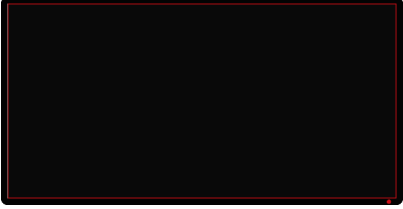
Ar condicionado



Ar condicionado	
Ar condicionado	
Ar condicionado	
Celular	
Celular	
Luz	
Luz	
Abajur	

Abajur	
Benjamin	
REFAZER	
Notebook	
Notebook	
Som	
Som	

Som	
Dvd	
Dvd	
Dvd	
Celular	
Receptor tv	
Receptor tv	
Receptor tv	
Tomadas	
Tv	

Tv	
Tv	
Celular	

APÊNDICE G – Regulamento Geral do Campeonato do Jogo SuperLUX



Apresentam

Regulamento Oficial

Campeonato de SuperLux

Uma ação do Projeto:

**Educação em Eficiência Energética:
Construindo um Futuro Sustentável II**



Versão 1

Data da última edição: 08/09/2021

Ijuí, RS

REGULAMENTO GERAL

Capítulo I

Da Finalidade do Evento

Art.1º. Fomentar o uso racional de energia elétrica de forma dinâmica, interativa e educativa, promovendo e estimulando a prática competitiva e a integração familiar. Contribuir para o desenvolvimento de uma consciência ambiental e sustentável do(a) aluno(a) como ser social, democrático e participante, estimulando o pleno exercício da cidadania.

Capítulo II

Da Justificativa

Art.2º. Este projeto visa apresentar conceitos e conhecimentos, que possam facilmente ser convertidos em ações de eficiência energética, reforçando a conscientização sustentável de sujeitos cada vez mais capazes de serem multiplicadores, conscientes em nossa comunidade. Os jovens que participam destas atividades devem ser capazes de explorar de forma clara conceitos de meio ambiente, da importância do uso racional de energia, do não desperdício no sentido de estimular a reflexão e novamente fomentar ações de combate ao desperdício.

Capítulo III

Dos Objetivos

Art.3º. O Campeonato de SuperLUX tem por objetivos:

1. Fomentar conceitos de sustentabilidade e do uso racional de energia elétrica nos meios estudantis com fins educativos e competitivos;
2. Possibilitar a formação de sujeitos cada vez mais capazes de serem multiplicadores conscientes em nossa comunidade;
3. Promover o espírito de liderança nos estudantes, estimulando a partir da prática competitiva a integração com suas famílias e pessoas de próximo convívio;
4. Contribuir para o desenvolvimento integral do(a) aluno(a) como ser social, autônomo, democrático e participante, estimulando o exercício da cidadania e responsabilidade;
5. Aplicar no seu cotidiano os aprendizados do projeto.

Capítulo IV

Da Realização

Art. 4º. O Campeonato de SuperLUX é uma ação do projeto de Eficiência Energética da ANEEL intitulado: Educação em Eficiência Energética Construindo um Futuro Sustentável II”,

executado pelo Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) em parceria com o Departamento Municipal de Energia de Ijuí (DEMEI) e com o apoio da Secretaria Municipal de Educação de Ijuí/RS (SMEd).

Art. 5º. Serão considerados etapas do Campeonato do SuperLUX:

Etapas SuperLUX: Fase do Jogo;

Etapas Mundo Real: Fase de aplicação do conhecimento em suas residências.

Capítulo V

Do Cronograma

Art. 6º. As competições serão realizadas de acordo com o cronograma descrito a seguir (também disponível em forma de calendário):

- **27/09/21 a 31/10/21** - Período de inscrição dos competidores;
- **Contas de Energia com vencimento compreendido entre 18 de outubro a 17 de novembro de 2021** - Período de avaliação da economia de energia gerada pelas ações aprendidas no jogo, e colocadas em prática nos seus lares;
- **Dezembro 2021** - Premiação e encerramento do projeto.

§ 1º - Os jogos do SuperLUX devem acontecer nos tempos de lazer e em nada deve interferir nos tempos de estudo dos jogadores.

§ 2º - Os jogos da 1ª fase devem ser executados até o dia 17 de novembro, e anexados imediatamente no site para a comprovação final dos resultados.

§ 3º - As ações de uso racional devem ser praticadas e incentivadas em suas residências.

§ 4º - O site não permitirá nenhuma alteração após o dia 18 de novembro de 2021.

Capítulo VI

Da Condição de Participação

Art. 7º. Terão direito à participação no Campeonato de SuperLUX os participantes que atenderem totalmente o seguinte critério: estudantes com residência na área urbana de Ijuí/RS (i.e., exclusivamente da área de concessão do DEMEI).

Art. 8º. Poderá participar do Campeonato de SuperLUX, na qualidade de aluno-competidor, o aluno que estiver regularmente matriculado em qualquer instituição de ensino no ano de 2021 e atender aos demais requisitos estabelecidos neste regulamento.

Art. 9º. Nenhum estudante poderá participar do Campeonato de SuperLUX sem que ele esteja devidamente inscrito no mesmo.

Capítulo VII

Da Documentação e Atribuições dos Participantes

Art. 10º. Todo participante deverá apresentar as documentações solicitadas e seguir as regras exigidas, para que a sua inscrição possa ser homologada e para que a análise dos resultados do Campeonato de SuperLUX seja realizada corretamente, conforme descrito a seguir:

1. Estar inscrito oficialmente no campeonato, através do site www.superlux.unijui.edu.br, respondendo corretamente TODAS as informações solicitadas, que deverão estar completas e encerradas impreterivelmente até o dia 18 de outubro de 2021;
2. Selecionar corretamente a escola na qual está regularmente matriculado;
3. Apresentar foto (print da tela) da maior pontuação obtida no Jogo SuperLUX;
4. Apresentar foto da conta de energia elétrica do DEMEI no período estabelecido neste edital;
5. Estar inscrito no canal do projeto <https://www.youtube.com/c/ConscientizaÇÃO>;
6. Estar inscrito no Facebook do projeto <https://www.facebook.com/Conscientizaunijui/>;
7. Informar imediatamente à organização quaisquer problemas, imprevistos ou questões que possam afetar a sua participação no Campeonato de SuperLUX, assim como a de qualquer outro estudante, para o bom prosseguimento do Campeonato;
8. Prezar pela ética da competição e se comprometer em denunciar para a organização qualquer irregularidade, independente da origem, relacionada à competição.

§ 1º - Não serão aceitas pela organização inscrições incompletas, irregulares, ilegíveis, com documentos danificados ou em baixa qualidade.

§ 2º - Casos omissos ou não considerados neste regulamento serão avaliados pela organização da competição e caso necessário deliberados pelo conselho de consumidores do DEMEI.

§ 3º - É de total responsabilidade do competidor o preenchimento correto das informações que devem ser incluídas no site www.superlux.unijui.edu.br, além da sua manutenção e encerramento até o prazo definido neste edital.

Capítulo VIII

Do Sistema de Competição (ETAPAS)

Art. 11. A competição, se dará em dois momentos (etapas) especificados nos anexos I e II deste regulamento.

Art. 12. Cada uma das etapas a seguir será contabilizada para a definição dos premiados:

- **Etapas SuperLUX:** o Campeonato de SuperLUX será a partir da execução do jogo quantas vezes forem necessárias de forma a alcançar a maior pontuação possível. A regra referente a essa etapa, na sua totalidade, se encontra detalhada no ANEXO 1 deste regulamento.
- **Etapas Mundo Real:** os conhecimentos obtidos através do Jogo, assim como os saberes constantemente repassados pelas escolas, e ainda os que por ventura forem obtidos em pesquisas bibliográficas e eletrônicas, deverão ser utilizados para promover uma campanha nas residências dos jogadores, de forma a colaborar para uma redução mais significativa no consumo de energia nos meses avaliados no campeonato. A regra

referente a essa etapa, na sua totalidade, se encontra detalhada no ANEXO 2 deste regulamento.

Capítulo IX

Da Importância da Escola

Art. 13. A escola é um dos agentes mais importantes no sucesso de ações de sustentabilidade e uso racional de energia. Nesse sentido, o apoio na divulgação e motivação dos participantes é fundamental.

Capítulo X

Sobre a Premiação

Art. 14. O estudante que atender a todos os critérios estabelecidos neste edital estará apto a concorrer a premiação.

Art. 15. A avaliação do desempenho (pontuação final) dos estudantes na competição, será a partir do seu desempenho no jogo e com base na economia gerada em sua residência.

Nesse sentido a avaliação se dará da seguinte forma:

- a) O estudante deverá apresentar uma foto (print) da tela com a maior pontuação alcançada no jogo;
- b) O estudante deverá apresentar uma foto totalmente legível da conta de energia elétrica do DEMEI (exclusivamente), com vencimento compreendido entre 18 de outubro a 17 de novembro de 2021, onde será avaliada a redução do consumo de energia, comparando esse período com o mesmo período de 2020 (na conta de energia são apresentados os consumos dos últimos 12 meses). Essa análise será realizada em kWh (quilowatt-hora);
- c) O cálculo será realizado da seguinte forma:

$$PF = PJ * (C20 / C21)$$

onde: PF é a Pontuação Final, PJ é a Pontuação do Jogo SuperLUX, C21 é o valor em kWh do consumo apresentado na conta com vencimento compreendido entre 18 de outubro a 17 de novembro de 21, e C20 é o valor em kWh do consumo no mesmo período do ano anterior (2020).

Art. 16. Serão premiados os dois estudantes que obtiverem a melhor avaliação do desempenho (pontuação final) na competição, desde que atendidas todas as exigências dispostas neste regulamento.

Art. 17. Será sorteado ainda, um prêmio entre todos os participantes devidamente inscritos que cumpriram todas as fases dessa competição e que atenderam os critérios deste regulamento.

Art. 18. Será sorteado um prêmio entre todas as pessoas que se inscreveram no canal Conscientização do YOUTUBE (<https://www.youtube.com/c/ConscientizaÇÃO>) desde que o mesmo alcance um número mínimo de 5.000 inscritos durante essa competição.

Art. 19. Será premiado(a) o(a) professor(a) destaque, que estimular o maior número de alunos inscritos na competição. Neste caso, apenas inscrições válidas que atendam todas as exigências dispostas neste regulamento.

Art. 20. Será premiada a escola destaque, que será aquela que proporcionalmente tiver o maior percentual de estudantes inscritos. Essa relação será baseada no número de alunos regularmente inscritos na competição dividido pelo número de alunos matriculados na escola. Caso, excepcionalmente, haja um empate, será premiada a escola com o menor número de alunos matriculados.

Art. 21. Cada Unidade Consumidora (UC) poderá ser premiada uma única vez.

§ 1º - Para o caso de mais de um dos competidores de uma UC passarem para a final da competição, será selecionado o competidor com maior pontuação.

§ 2º - Caso os competidores citados no parágrafo anterior, possuírem exatamente a mesma pontuação, eles passarão a compor um único competidor denominado pela UC correspondente.

§ 3º - Caso uma UC seja premiada em uma das etapas incluindo os sorteios, ela será eliminada das etapas subsequentes, de forma a não premiar duas vezes a mesma UC.

Art. 22. Os prêmios são os seguintes:

1. Primeiro Lugar na Competição: Um Tablet XXXX;
2. Segundo Lugar na Competição: Um Smartphone XXXX;
3. Sorteio entre os participantes da Competição: Um Smartphone XXXX;
4. Sorteio entre os inscritos no canal ConscientizaÇÃO: Um Smartphone XXXXX;
5. Professor Destaque: Um Smartphone XXXX;
6. Escola Destaque: Um projetor Multimídia XXXX.

Art. 23. Em caso de empate na avaliação do desempenho do competidor (pontuação final), será considerado vencedor o estudante cuja residência consumiu menor quantidade de energia elétrica no somatório dos meses de maio e junho de 2021.

Art. 24. Persistindo o empate será realizado um sorteio entre os que se qualificaram a receber o prêmio para definir o vencedor em local e hora devidamente divulgada pelo DEMEI.

Art. 25. Havendo empate no professor Destaque, também será realizado um sorteio entre os que se qualificaram a receber o prêmio para definir o vencedor em local e hora devidamente divulgada pelo DEMEI.

Art. 26. Se descoberta violação por estudante inscrito de qualquer uma das regras listadas neste regulamento, os organizadores poderão, emitir as seguintes penalidades:

1. Perda de premiação;
2. Desclassificação;
3. Banimento.

Capítulo XI

Da Cessão de Direitos

Art. 27. Todos os competidores inscritos, assim como quaisquer outros participantes, ao realizarem a inscrição, automaticamente concordam e estão de acordo com todas as regras deste regulamento, cedendo todos os direitos para o DEMEI, SMEd, Prefeitura Municipal de Ijuí/RS e UNIJUÍ, incluindo direitos de imagem dos participantes, informações de inscrição, nicknames, números do consumo e qualquer conteúdo relacionado direta ou indiretamente nos mesmos termos dispostos acima.

Capítulo XII

Das Disposições Gerais

Art. 28. Para todos os fins, os participantes do Campeonato de SuperLUX serão considerados conhecedores deste regulamento, ficando submetidos a todas as suas disposições e às penalidades que delas possam emanar.

Art. 29. Quaisquer consultas atinentes ao Campeonato de SuperLUX sobre matéria não constante neste regulamento deverão ser formuladas pelo competidor ou escola participante à Organização, que após o devido exame, apresentará a solução por meio de documento oficial.

Art. 30. A inscrição e a participação no campeonato de SuperLUX são inteiramente gratuitas.

Art. 31. Os casos não previstos neste regulamento serão avaliados pela Organização e julgados pelo Conselho de consumidores do DEMEI. A decisão do Conselho de consumidores do DEMEI é soberana e inalterável.

ANEXOS

ANEXO I - REGULAMENTO DE MODALIDADE: ETAPA SUPERLUX

(MOBILE)

1. O Campeonato de SuperLUX será realizado na modalidade mobile, exclusivamente para dispositivos Android, de acordo com este regulamento.
2. Não é permitido qualquer tipo de acordo entre competidores ou pessoas de fora, com o intuito de enganar, trapacear ou ganhar qualquer tipo de vantagem, sendo punidos de acordo com este regulamento.
3. Não é permitido qualquer tipo de modificação no cliente do jogo SuperLUX, incluindo o uso de aplicativos de terceiros para ganhar alguma vantagem no jogo.
4. Comportamento do competidor:

- a. os participantes não podem usar nenhum tipo de linguagem que contenha palavras preconceituosas, obscenas, difamatórias, machistas, misóginas, vulgares, libidinosas, xenofóbicas, homofóbicas e/ou racistas que sejam ofensivas com o próximo em qualquer evento, entrevista ou redes sociais com qualquer tipo de menção ao Campeonato de SuperLUX;
 - b. qualquer tipo de desrespeito aos órgãos e instituições envolvidas no campeonato, outros participantes ou qualquer pessoa que esteja relacionada ao campeonato não será tolerado, havendo devida punição de acordo com a gravidade do caso.
5. Pontuação:
- a. a pontuação é automática no final de cada partida;
 - b. o jogador precisa utilizar “prints da tela” de pontuação ao fim do jogo para comprovação de resultados;
 - c. o “print” com a maior pontuação obtida deverá ser anexada no site para comprovação.
6. A comunicação oficial para informações aos participantes do campeonato serão as redes sociais principalmente o facebook do canal Conscientização (<https://www.facebook.com/Conscientizaunijui/>).

ANEXO II - REGULAMENTO DE MODALIDADE: ETAPA MUNDO REAL
(REGULAMENTO DA APRESENTAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA)

1. A comprovação da redução de consumo de energia se dará de acordo com este regulamento.
2. Ela será avaliada a partir dos consumos do mês de novembro de 2021 e será comparada com o mês de novembro de 2020.
3. Caso o leiturista não tenha por qualquer motivo acesso ao medidor para realizar a leitura, e a conta venha baseada na média do consumo, a atualização/ajuste da mesma deverá ser solicitada conforme os procedimentos indicados pelos canais de atendimento ao cliente do DEMEI. Não terá validade caso seja utilizada a média.

APÊNDICE H – Slides da Apresentação do Campeonato do Jogo SuperLUX, para Autoridades, Diretores, Professores e Estudantes.

Educação em Eficiência Energética

CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL

2

GRAPHICNODE THEME

Execução do Projeto



CONTRATANTE

Departamento Municipal de Energia de Ijuí concessionária de geração e distribuição de energia elétrica na área urbana do município de Ijuí.



CONTRATADA

Universidade regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Entre os 32 cursos destacam-se os Cursos de Engenharia Elétrica e Ciência da Computação



EXECUTOR

Grupos e Automação Industrial e Controle criado em 2000 integrando as áreas de pesquisa de Engenharia Elétrica e Computação.

Equipe de Professores



PROF. DR. MAURICIO DE CAMPOS

Graduado em Engenharia Elétrica, Mestrado em Engenharia Elétrica e Doutorado em Engenharia Elétrica.



PROFA. DRA. AIRAM T. SAUSEN

Graduada em Matemática, Mestrado em Modelagem Matemática e Doutorado em Engenharia Elétrica.



PROF. DR. PAULO SAUSEN

Graduado em Ciência da Computação, Mestrado em Ciência da Computação e Doutorado em Engenharia Elétrica.



EQUIPE

8 BOLSISTAS
DE
ENGENHARIA
ELÉTRICA



1 TÉCNICO EM
COMPUTAÇÃO

1 DESIGNER





ANO DE 2012

EDUCAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA:
CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL.

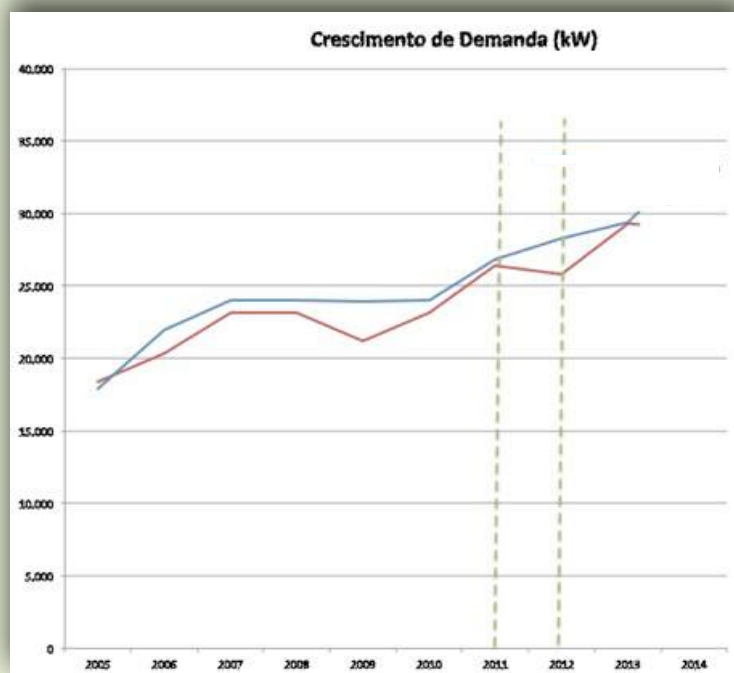
Previsto no projeto apenas palestras nas escolas (E.M.).

Foram realizadas inúmeras ações com destaque pra
primeira "casinha"

Resultados de 2012

— Demanda na Ponta
— Demanda Fora da Ponta

UMA SIGNIFICATIVA
REEDUCADO E CONSUMO NO
PERÍODO DO PROJETO



PROPOSIÇÕES DE AÇÕES DO PROJETO 2019-2020



Palestras nas Escolas

PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO



techDay
DIAS DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Mostra

21 a 25 de outubro de 2019
Campus Ijuí



Resultados do Primeiro Ano



ESCOLAS ATENDIDAS

14

Escolas atendidas no primeiro Ano do projeto (Ensino Médio)



ESTUDANTES ENVOLVIDOS

9850

A mostra do Ciência para Todos potencializou muito o Primeiro Ano do Projeto.



CRONOGRAMA ATENDIDO

110%

Personagens do Jogo Concluído.
Casinha fisicamente Acabada
Estória desenvolvida.

GRAPHICNODE THEME



A "casinha"

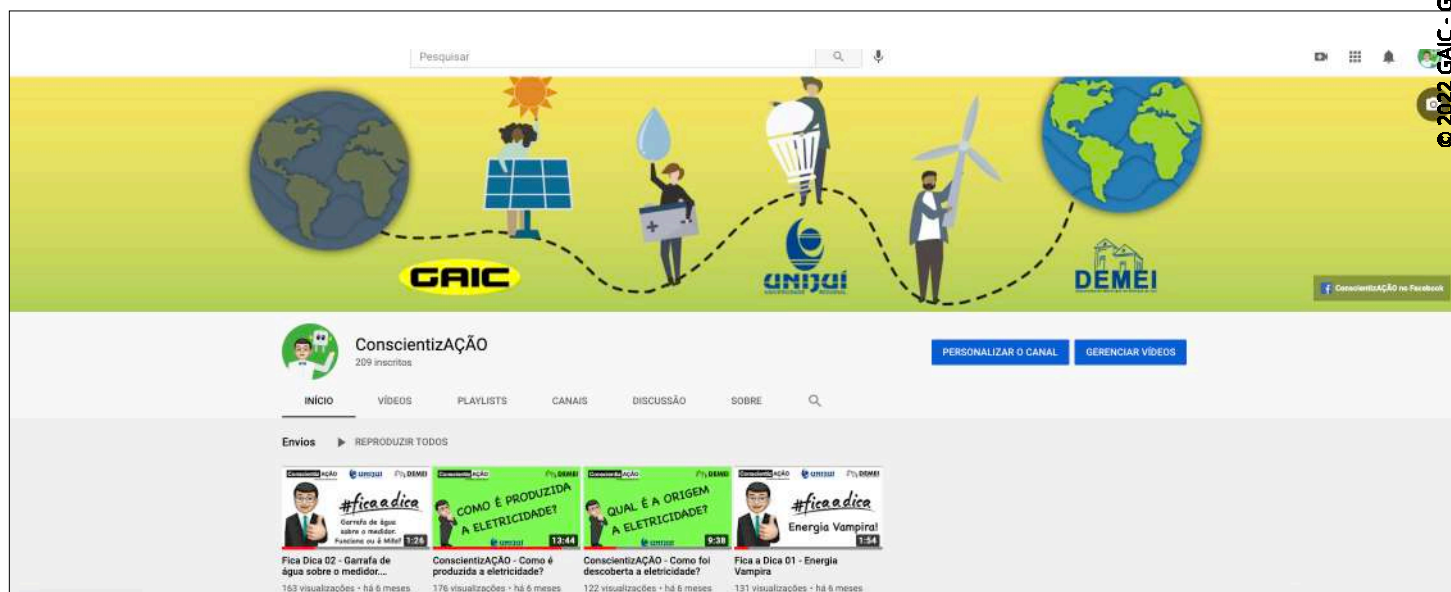
MAQUETE INTERATIVA DE CONSUMO DE ENERGIA



9 DE MARÇO

Secretarias de Saúde confirmam 533 casos de contaminação pelo novo coronavírus em 20 estados e no Distrito Federal. Até o meio-dia, o Ministério da Saúde registra 428 casos confirmados, 11.278 casos suspeitos de coronavírus e 1.841 casos descartados.



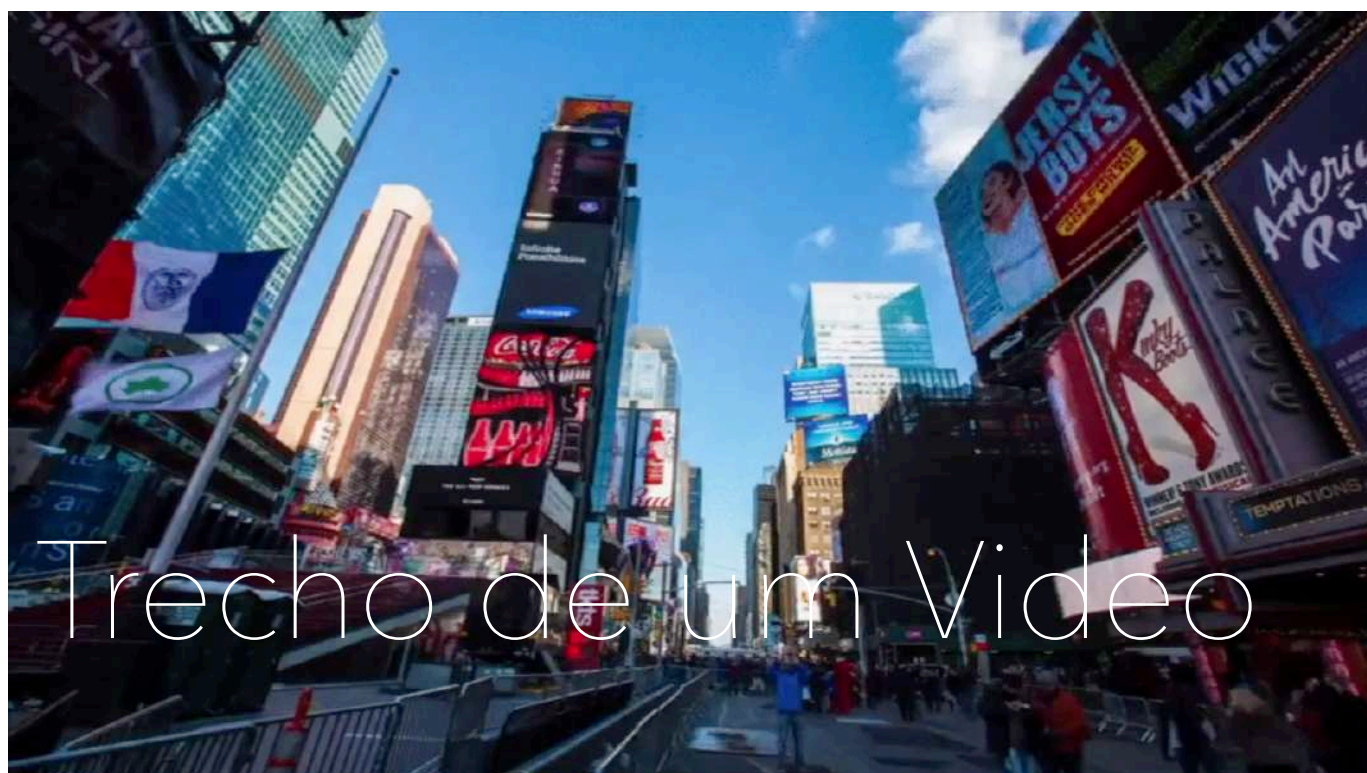


Canal ConscientizAÇÃO

YOUTUBE

Vinheta dos Videos

PARA OS VIDEOS LONGOS DO CANAL DO YOUTUBE





Projeto Gráfico

Cristina Trentini

Designer gráfico
Especialista em Neurociência
Mestranda em Educação nas Ciências

A proposta

Passos adotados para criação de gráficos para jogo mobile para crianças de 9 a 11 anos, através de metodologia projetual e pesquisa de mercado, a fim de criar e estabelecer empatia por parte usuário em relação ao cuidado com o meio ambiente, como ferramenta de aprendizado definitivo sobre o assunto, incutindo a necessidade da preservação dos recursos naturais finitos, através do uso inteligente da energia elétrica em Ijuí.



Requisitos

Android e iOS

Crianças 9-11 anos

Todas as camadas sociais

Inclusão

Sensei e vilão

Jogo 2D

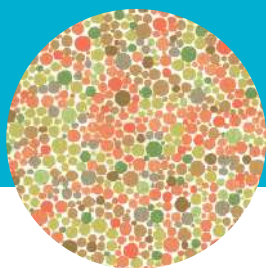
Gráficos suportados em
qualquer plataforma ou
aparelho

Simple navegação

Restrições

Principais tópicos

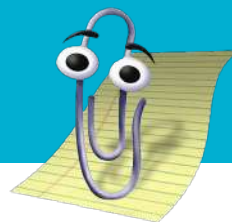
Soluções consideradas



Uso de recursos gráficos
para inclusão de usuários
daltônicos



Vilão do jogo com formato
“desumanizado” a fim de
não remeter a culturas e
especificidades físicas que
possam causar
desconforto ou
desigualdade



Assistente do jogo como
um guia de passos para
orientar o usuário e criar
laço emocional



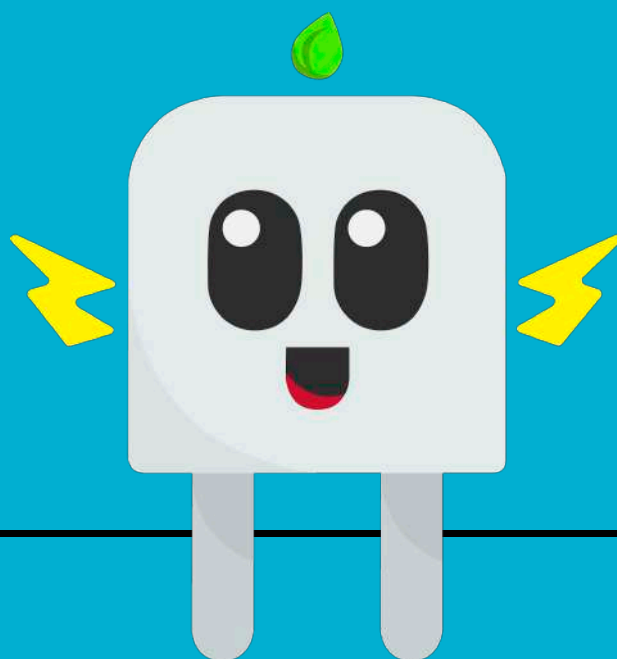
Opções de criação dos
avatars dos usuários com
características físicas que
abranjem diferentes
culturas e não perpetuam
preconceitos, como
racismo ou gordofobia

Marca e nome

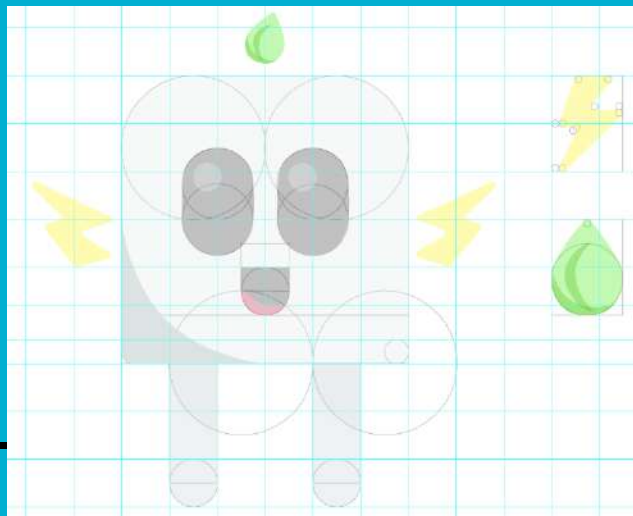
Princípios de criação



Pluguinho



Pluguinho



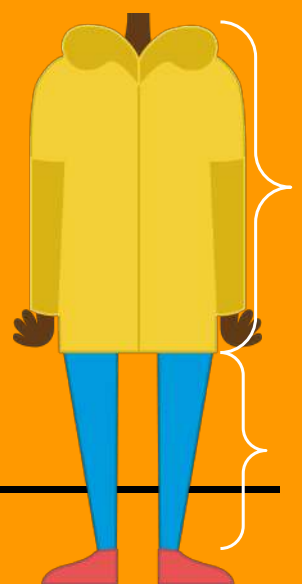
Renox



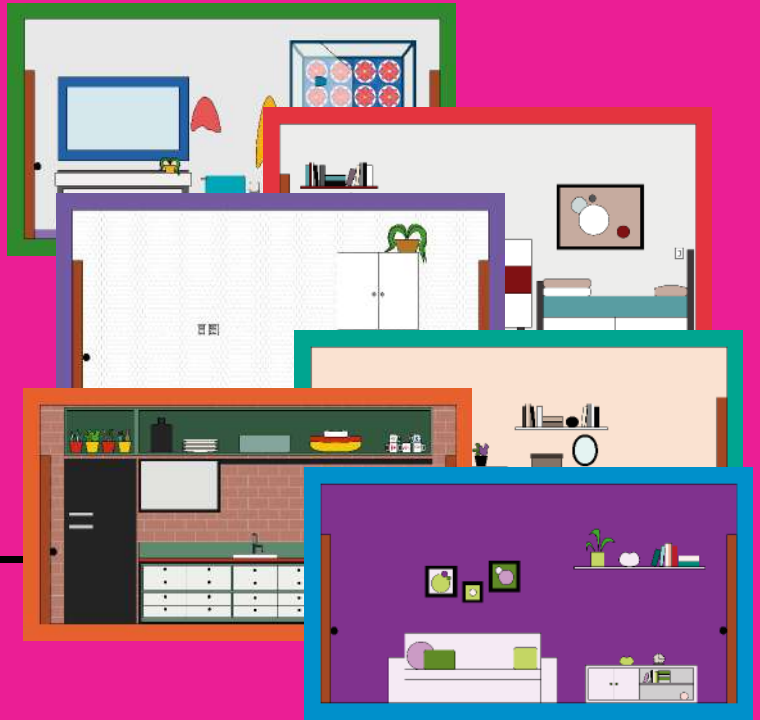
Avatares



Avatares



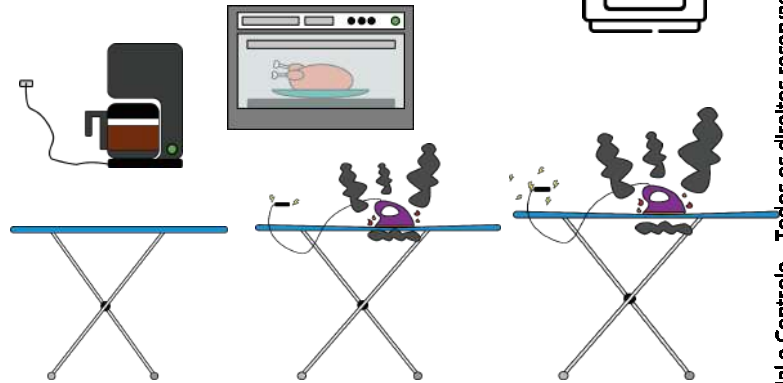
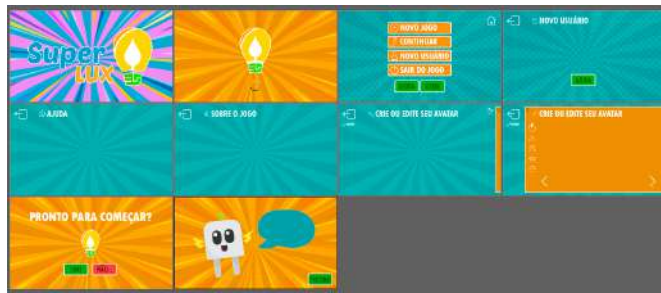
Ambientes



Cidade



Dicas do Pluguinho
Alfarrábio
CODEX



Desenvolvimento

EXCLUSIVAMENTE PARA ANDROID



TECNOLOGIAS EMPREGADAS NO JOGO

As alternativas tecnológicas para desenvolver um jogo são diversas, mas o foco aqui está em tecnologias de motores de jogos.

Para a execução deste projeto foi selecionado o motor Unity.



MECÂNICAS ENVOLVIDAS NAS INTERAÇÕES

As mecânicas de um jogo devem ser projetadas primariamente a partir do público alvo e de forma secundária deve levar em conta o tema e objetivo do jogo. Nesse sentido, desenvolver algo que cativa a atenção do público e ainda educacional não é uma tarefa fácil.



Cadastro

Detalhes do Usuário

Sobre

Registre



Cadastre-se Abaixo

Email

Senha

Nome

Telefone

Indicador de Luz Anterior

Indicador de Luz Atual

Indicador de Luz Anterior

Indicador de Luz Atual

☐ Você está cadastrando no canal do YouTube

Ir ao canal

Ir a página

CADASTRO

☐ Eu li e aceito os termos e regras de competição







www.superlux.unijui.edu.br

Cadastro

Detalhes do Usuário

Sobre

Registre



Dados Adicionais

Pontuação de Jogo

SELECIONAR IMAGEM

Conta De Luz Anterior

Conta De Luz Atual

SELECIONAR IMAGEM

EXIBIR TIRA DIVULGA







www.superlux.unijui.edu.br



URL de cadastro de professores
incentivadores

<http://superlux.unijui.edu.br/ProfessorCadastro>

com esse código:
9ALVLMZ9



O SuperLux

JÁ ESTA DISPONÍVEL NA GOOGLE PLAY AGUARDANDO LANÇAMENTO

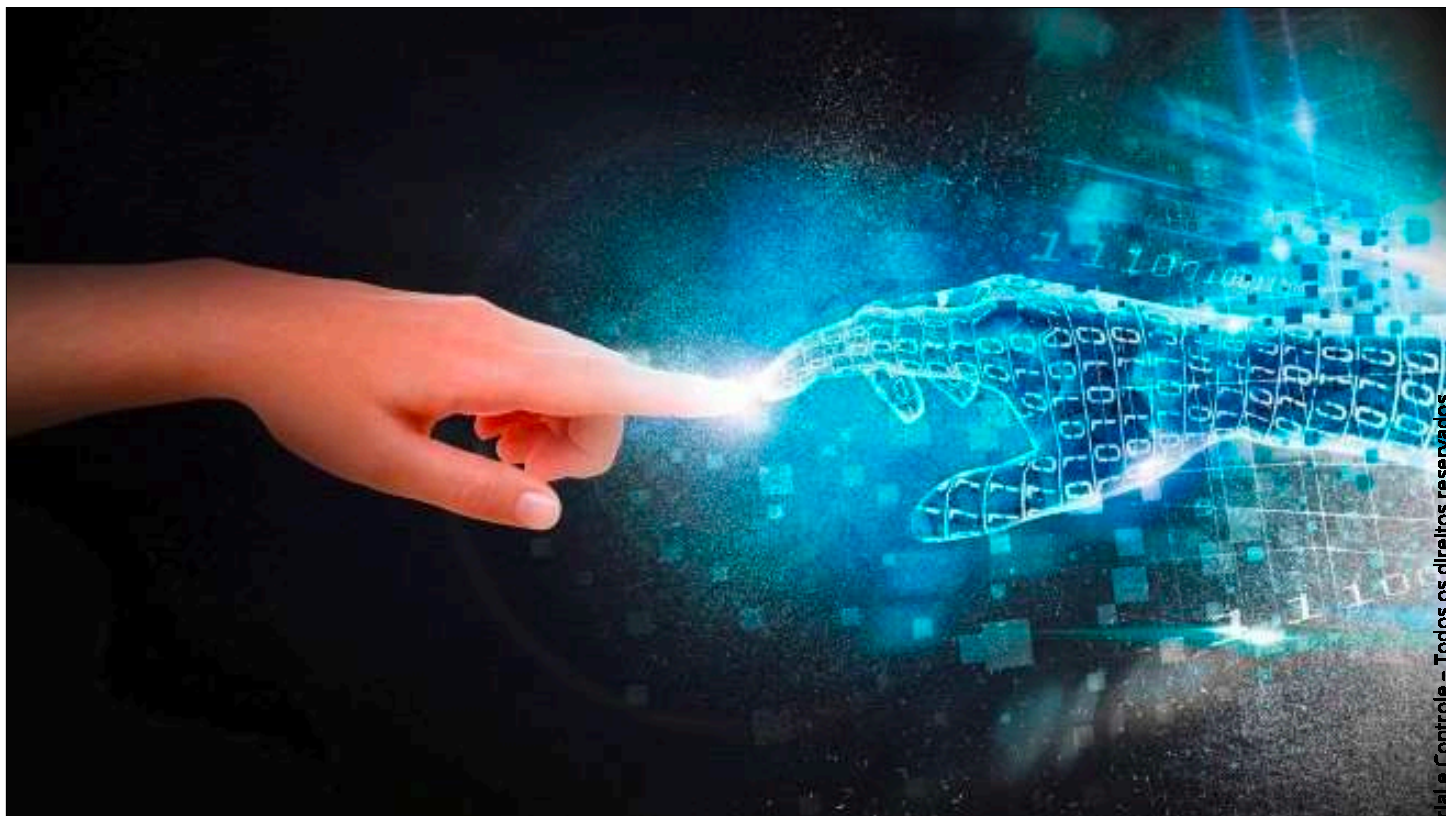
GRAPHICNODE THEME



CAMPEONATO DE

**Super
LUX**





Publico Alvo

Estudantes do Ensino Básico

Estudantes do Ensino Fundamental

Estudantes do Ensino Médio



Professor Incetivador



Grupo de Automação Industrial e Controle - Todos os direitos reservados



E ainda as escolas que terão uma participação essencial!

Nesse caso as escolas destaques também serão premiadas!



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENERGIA DE B. P.
 00171 00711 00711 1444 - 1444 - 33 - FONE 001 3333 7700
 FAX 001 3333 7700 - E-MAIL: DEPARTAMENTO DE ENERGIA@DEPARTAMENTO DE ENERGIA DE B. P.
 www.bonito.com.br



0001 000000 7444 00
 0001 000000 7444 00
 Valor em R\$ **1.245.624**
 CNPJ **5258**

Nº da Conta UIC: 0001018

11/08/2011
4.424,58

09/2021
4392

11/08/2011

4.424,58

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ENER
 DEPARTAMENTO DE ENERGIA

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444 00

11/08/2011

4.424,58

Valor Total em R\$ 4.424,58
 CNPJ 0001 000000 7444

O Vencimento
DEVE estar
compreendido entre
18/11/21 até
17/12/21.

Então você deve anotar o valor do Consumo atual o qual deve ser inserido no site

www.superlux.unijui.edu.br

Selo Escola Consciente

* Apenas Ilustrativo Arte a ser Definida



mais
Unijui



Many
Thanks!

Prof. Dr. Mauricio de Campos
Professor dos cursos de Ciências Exatas e Engenharias
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Automação e Controle

 campos@unijui.edu.br



@decamposmauricio



www.facebook.com/decampos.mauricio

Anexos

ANEXO A – Livro: Resultados das
Pesquisas e Inovações na Área das
Engenharias. Capítulo: Projeto de Design de
Mascote para Jogo Mobile

**FRANCIELE BRAGA MACHADO TULLIO
LUCIO MAURO BRAGA MACHADO
(ORGANIZADORES)**



© 2022 GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle - Todos os direitos reservados

RESULTADOS DAS PESQUISAS E INOVAÇÕES NA ÁREA DAS ENGENHARIAS

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloí Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
R436	Resultados das pesquisas e inovações na área das engenharias [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-86002-21-8 DOI 10.22533/at.ed.218200303 1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga. CDD 658.5
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE

Data de aceite: 27/02/2020

Cristina Trentini

Aluna do Curso de Graduação em Design da
UNIJUÍ, bolsista PIBIC / UNIJUÍ,
cris.trentini@gmail.com

Airam Teresa Zago Romcy Sausen

Professora Doutora, do Departamento de Ciências
Exatas e Engenharias da UNIJUÍ,
airam@unijui.edu.br

Paulo Sérgio Sausen

Professor Doutor, do Departamento de Ciências
Exatas e Engenharias da UNIJUÍ,
sausen@unijui.edu.br

Maurício De Campos

Professor Doutor, do Departamento de Ciências
Exatas e Engenharias da UNIJUÍ, orientador,
campos@unijui.edu.br

Fabiane Volkmer Grossmann

Professora Mestra, do Departamento de Ciências
Exatas e Engenharias da UNIJUÍ,
fabiane.grossmann@unijui.edu.br

RESUMO: Este trabalho descreve os passos adotados para conceber uma mascote para jogo mobile para crianças de 9 a 11 anos, a fim de criar e estabelecer empatia por parte usuário em relação ao cuidado com o meio ambiente, através do uso inteligente da energia elétrica em Ijuí - RS.

PALAVRAS-CHAVE: design, mascote, jogo mobile, energia elétrica, educação

ABSTRACT: This paper describes the steps taken to create a mobile game mascot for children between the ages of 9 and 11, expecting to establish empathy between the user and the environment through the intelligent use of electricity in the town of Ijuí, Rio Grande do Sul.

KEYWORDS: Design, mascot, mobile game, electricity, education

INTRODUÇÃO

No contexto pós-moderno em que nos encontramos atualmente como sociedade, a tecnologia é tanto uma ferramenta desafiadora quanto facilitadora no contexto pedagógico, voltado para a educação ecológica infantil. A partir disso, propõe-se uma ferramenta educacional, instruindo crianças sobre o uso inteligente da energia elétrica de forma crescente, coerente e eficiente, inicialmente através de uma mascote para facilitar a experiência dos pequenos acerca do assunto.

Partindo deste pressuposto, criou-se uma mascote, denominada “Pluguinho”, como ferramenta facilitadora para repetição das informações de conservação do recurso

elétrico, de forma que as mensagens, explicações e noções básicas repassadas às crianças tornem-se conhecimentos armazenados na memória de longo prazo, sendo facilmente evocadas pela tarefa de memória explícita, de forma que a criança adquira hábitos, mediante processos cognitivos automáticos (Sternberg, 2008), saudáveis acerca de sua esfera de convivência, relacionando a economia de energia elétrica à preservação de seu meio e, conseqüentemente, o meio ambiental em geral.

A ferramenta se justifica através do fato que no Brasil, em 2019, houve aumento significativo do consumo de energia elétrica. Também, de acordo com a empresa concessionária de energia elétrica do município, o DEMEI, houve aumento de 16,5% no consumo do mês de janeiro em comparação com o ano anterior.

METODOLOGIA

Para a concepção inicial do produto, utilizou-se de pesquisa aplicada, através de técnicas de pesquisa bibliográfica. Para o desenvolvimento, conduziu-se de pesquisa para a visão de resultados, estratégias, valores, tecnologia disponível e pesquisa de mercado, resultando em público infantil com alta taxa de escolarização, com maioria de público infantil masculino sobre feminino; da análise de mercado, notou-se que os aplicativos se utilizam, poucas dominantes, neutralidade de gênero entre personagens e representação simplificada de significados.

Ante sintetização, a estratégia revolve na empatia que a mascote deve ser capaz de estabelecer com o usuário, através de carisma e inteligência, atribuindo características amigáveis, formas geométricas remetendo à tecnologia, linhas suaves e alusão à preservação do meio ambiente, criando alusão à eletricidade de forma que a criança o perceba, também, como o objeto que representa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da delimitação do público como crianças de 9 a 11 anos, optou-se por uma abordagem lúdica ao assunto de educação ecológica, pois, o lúdico é necessário no desenvolvimento infantil, que se manifesta através de brincadeiras e jogos, fomentando assim a inteligência, capacidade de convivência, socialização e abstração.

Ao associar as necessidades já citada, faz-se necessária uma gestão de criação gráfica adequada para obtenção de resultados satisfatórios, utilizando-se do design de informação para tal, pois este trabalha com a otimização do processo de comunicação entre dispositivo e usuário, equacionando conceitos de sintáticos, semânticos e pragmáticos, considerando orientação e entendimento do usuário.

Para a criação do “Pluguinho”, utilizou-se de diretriz de alinhamento de

elementos em relação a si mesmos, um grid, em módulos de proporção 1:1, com delimitação de formatos geométricos correspondentes à Sessão Áurea (1, 2, 3, 5 e 8)

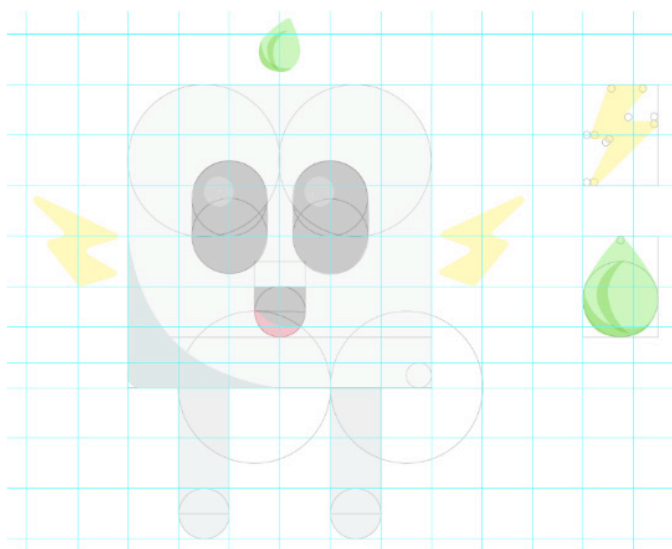


Figura 1: grid geométrico para criação da mascote

Fonte: dos autores.

A cor é um elemento de linguagem individual, e que o valor de expressividade transmitido por esta garante um lugar importante na difusão de ideias. Assim, o verde que representa, neste contexto, a natureza, equilíbrio e saúde ideal trabalha a ideia da ecologia estando aplicado em formato de folha, acima da mascote, sugerindo que esta tenha um “cabelo de folha”, retornando ao aspecto lúdico infantil do personagem. A cor amarela, associa-se à luz, transmitindo iluminação, conforto e espontaneidade, irradiando energia ao estar aplicada em formato de “bracinhos de raios” em ambos os lados do plug. O cinza, neutro em relação às cores anteriores, remete à tecnologia e conhecimento.

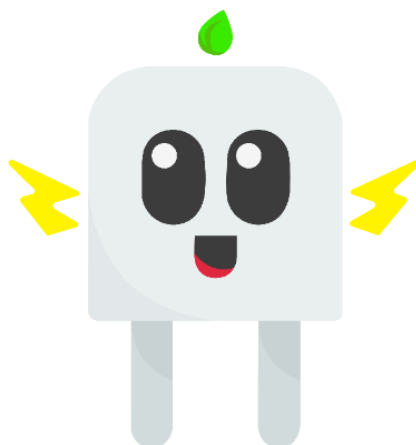


Figura 2: “Pluguinho – o amiguinho elétrico”

Fonte: dos autores.

Para a constituição do objeto que a mascote representa, um plug, utilizou-se da teoria da Gestalt, que, sintetizada a partir de rigorosa experimentação, sugere respostas do porquê certas formas agradam mais que outras, opondo-se ao subjetivismo, visto que a psicologia da forma toma apoio junto à fisiologia do sistema nervoso, procurando esclarecer as relações sujeito-objeto no escopo da percepção humana. Gomes (2004), afirma que “de acordo com a Gestalt, a arte se funda no princípio da pregnância da forma” (GOMES, 2004, pg. 17).

A pregnância da forma caracteriza um objeto de fácil assimilação por parte do observador, assim como associação da personagem e seus elementos (plug, raio e folha). É crucial para que o público associe facilmente o “Pluguinho” com os conceitos de energia elétrica e sustentabilidade, de forma que a repetição visual dos elementos no decorrer do jogo estreite o vínculo e importância da preservação do meio ambiente e uso consciente do recurso elétrico.

A repetição de informações como atividade cognitiva atua como um fator chave no projeto, de forma que a mascote foi criada com o propósito de incutir dados informativos acerca de um assunto que elas mesmas podem vir inclusive a repetir as informações para adultos ao seu redor, como fiscalizar os adultos e desenvolver novos hábitos no ambiente familiar. Ou seja, como afirmam Batkoska e Koseska (2012), a tarefa cognitiva objetivada através do “Pluguinho” implica no armazenamento de informações da memória de curto prazo (que são pequenas quantidades de informações, disponíveis de forma consciente, por um curto período de tempo), na memória de longo prazo (que perdura por dias ou anos).

Para que a informação seja armazenada na memória de longo prazo, conforme as autoras Batkoska e Koseska (2012), é fundamental que dois fatores estejam presentes no processo: a repetição e elaboração. A repetição envolve o reprocessamento de informações através da memória de curto-prazo, identificada como a própria atividade de pensamento. Já a elaboração, diz respeito ao nível de integração entre o conhecimento já existente e a informação corrente.

Assim, “a elaboração permite a aquisição e integração de informações em um conhecimento estável e armazenado dentro dos quadros da memória de longo prazo” (Batkoska e Koseska, 2012, pg. 71). A tarefa de evocação de memória explícita, que é a lembrança de uma informação factual, afirma Sternberg (2010), trabalha através da memória de longo prazo, onde a criança poderá evocar dados já inconscientemente armazenados, de forma que as atividades de economia de energia estejam já atribuídas ao “piloto-automático” da mente da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de uma abordagem lúdica ao interagir com crianças, fomentando

conhecimento, através de uma mascote que recorda os aspectos trabalhados no jogo para uso inteligente da energia elétrica, foca na memória, que nada mais é que a base do conhecimento de qualquer ser humano, estimulando o público-alvo a significar seu meio considerando os recursos naturais e sua interação com o planeta.

Os primeiros testes de reconhecimento do personagem “Pluguinho” sugerem resultados satisfatórios acerca da interpretação dos elementos eleitos para a construção da mascote, permitindo que haja maior e subsequente desenvolvimento do jogo para um conceito mais abrangente de responsabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Caroline Bohrer do. **Desafio da ciberinfância: modos de composição de práticas pedagógicas utilizando artefatos tecnológicos digitais**. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pedagogia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/24154>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Língua Portuguesa e Ludicidade: Ensinar brincando não é brincar de ensinar**. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Letras Português, Puc, São Paulo, 2007. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/14465/1/Paulo%20Nunes%20de%20Almeida.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

ENERGÉTICA, Empresa de Pesquisa. **Balanco Energético Nacional 2019**. Disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2019>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

XI INTERNATIONAL CONFERENCE, SERVICE SECTOR IN TERMS OF CHANGING ENVIRONMENT, 2011, Ohrid. **The Impact of Cognitive Learning on Consumer Behaviour**. Amsterdam: Elsevier, 2012. 482 p. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812011275>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

FARINA, Modesto. **Psicodonâmica das cores em comunicação**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1997.

GANDRA, Alana. Consumo de energia elétrica cresce 4,6% em fevereiro. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2019-03/consumo-de-energia-eletrica-cresce-46-em-fevereiro>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GOMES FILHO, João. **Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma**. 6. ed. São Paulo: Escrituras, 2004. 127 p.

GRUSZYNSKI, Ana Cláudia. **Design gráfico: do invisível ao legível**. 2. ed. São Paulo: Rosari, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/14472157/Design_gr%C3%A1fico_do_invis%C3%ADvel_ao_ileg%C3%ADvel>. Acesso em: 16 maio 2019.

HULBURT, Allen. **LAYOUT: O design da página impressa**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. 157 p.

IBGE. **Panorama Ijuí**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/ijui/panorama>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LÉVY, Pierre. **AS TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA: O Futuro do Pensamento na Era da Informática**. São Paulo: 34, 1995. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2015/03/LEVY-Pierre-1998-Tecnologias-da-Intel%C3%A1ncia.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. **Graphic Design: The New Basics**: Second Edition, Revised and Expanded. 2. ed. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=FYwVCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22grid%22+%22graphic+design%22&ots=c8GSxafA-k&sig=Kzq2lyGdTCisucoJm_e-ej_gVKA#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 13 jun. 2019.

SCHUH, Dalva Sofia. **O ambiente escolar na formação ecológica das crianças**. 2009. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Humano e Processos de Ensino e Aprendizagem, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2009. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Dalva%20Sofia%20Schuch.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GAMES, 2013, São Paulo. **O Design da Informação no Design de Jogos**: Um estudo de aplicação no desenvolvimento de interfaces. São Paulo: Art & Design Track, 2013. 105 p. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/13-dt-paper.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

STERNBERG, Robert. **Psicologia Cognitiva**. São Paulo: Artmed, 2000.

VIEIRA, Jonas. **Demei registra recorde no consumo de luz**. Disponível em: <<https://www.guiainui.com/noticias-13-02-2019-demei-registra-recorde-no-consumo-de-luz>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

WHEELER, Alina. **DESIGN DE IDENTIDADE DA MARCA**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ANEXO B – Notícia Veiculada no Comunica da UNIJUÍ

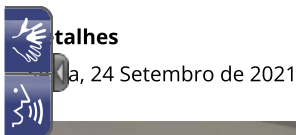
COMUNICA

(/comunica)

PORTAL DE NOTÍCIAS DA UNIJUÍ

Unijuí (/) > Comunic@ (/comunica) > Institucional (/comunica/institucional) > **Campeonato SuperLux é lançado e promoverá uso racional de energia elétrica**

Campeonato SuperLux é lançado e promoverá uso racional de energia elétrica (/comunica/institucional/35977-campeonato-superlux-e-lancado-e-promovera-uso-racional-da-energia-eletrica)



Nesta sexta-feira, 24 de setembro, aconteceu o lançamento do Campeonato SuperLux, junto ao auditório do Espaço Mais Inovação da Unijuí. A competição envolverá alunos das redes municipal, estadual e particular de ensino de Ijuí, com o objetivo de promover o uso consciente da energia elétrica, de modo dinâmico e interativo. O ato aconteceu de forma híbrida, contando com a presença de representantes das escolas e transmissão pelo canal da Unijuí no Youtube.

Conforme explicou o professor Maurício de Campos, coordenador do Grupo de Automação Industrial e Controle (Gaic) da Unijuí, a ação faz parte do projeto “Educação em Eficiência Energética: construindo um futuro sustentável II”, que tem o Departamento Municipal de Energia de Ijuí (Demei) como contratante, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); como contratada a Unijuí e como executor o Gaic.

“Em 2012, realizamos o primeiro projeto de Educação em Eficiência Energética, e realizamos palestras aos estudantes do Ensino Médio. Naquele ano, registramos uma significativa mudança de comportamento dos consumidores, com redução no consumo de energia na cidade. Também percebemos, em meio a este processo, que as crianças eram mais empenhadas em economizar”, explicou o professor, lembrando que o projeto sofreu uma pausa e foi retomado em 2018, com sua reformulação para os anos de 2019 e 2020. “Mantivemos a realização de palestras no Ensino Médio e ampliamos nossos objetivos, que eram a realização de jogo educacional, contação de histórias e teatro para as crianças.”

Somente em 2019, 14 escolas de Ensino Médio foram envolvidas, além de cerca de 9.850 estudantes. A pandemia forçou uma readaptação e as atividades migraram para o canal ConscientizAção (<https://www.youtube.com/c/ConscientizA%C3%87%C3%83O>), no Youtube. Agora, jovens e crianças serão desafiados a participar de uma competição, que será dividida em duas fases: a etapa SuperLux, em que os inscritos irão participar de um jogo eletrônico, desenvolvido por estudantes e professores dos cursos de Engenharia Elétrica, Ciência da Computação e Design; e a etapa Mundo Real, em que os jogadores deverão aplicar os conhecimentos obtidos através do jogo em suas residências, colaborando para redução do consumo de energia e promovendo a integração familiar.

O jogo eletrônico, disponível para smartphones com Android, foi desenvolvido para o público de 7 a 8 anos, mas pode ser acessado por outras faixas etárias, “desde os pequenos até os maiores, do Ensino Médio”, como lembra o professor Aurício. Os participantes criam um avatar e esse personagem caminha por uma casa, onde um ‘monstrinho’ acende a luz de cômodos sem ninguém dentro, liga a TV quando ninguém está assistindo, aumenta o tempo do banho... O participante precisa ir corrigindo esses problemas. Conforme ela vai corrigindo, vai passando de fase.

Já na etapa Mundo Real, os participantes deverão colocar em prática os aprendizados com o jogo. A criança vai preencher um formulário pela internet, informando o consumo de energia daquele mês em que jogou, e vai competir com o ano anterior para ver se ela realmente está aprendendo as ações e está conseguindo incorporá-las ao dia a dia.

Na avaliação do vice-reitor de Administração da Unijui, professor Dieter Siedenberg, é muito importante para a Instituição fazer parte de um projeto como este, que inclui escolas da Educação Básica. “Dessa forma, qualificamos a missão da universidade enquanto instituição comunitária”, disse.

Diretor-presidente do Demei Distribuição, Marco Aurelio Sikacz falou sobre a importância de promover este projeto em um momento de crise energética no País. “Nós, talvez com uma ação pequena, consigamos conscientizar nossos futuros consumidores de algo tão importante, que é o consumo racional, moderado de energia”, disse.

Titular da 36ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), Evelise Berlesi falou da satisfação em conhecer mais uma possibilidade de aprendizagem, de mudança de cultura e atitude. Lembrou que a proposta envolverá, somente nas escolas da zona urbana de Ijuí, 7,8 mil alunos.

Segundo o coordenador pedagógico da Secretaria Municipal de Educação, José Augusto Fiorin, a proposta dialoga com as ideias e concepções da educação que a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta. “O projeto nos permitirá um novo olhar perante a realidade que se apresenta, de crise energética”, reforçou.

Inscrições e premiação

Podem participar do Campeonato SuperLux estudantes que residem na área urbana de Ijuí - na área de concessão do Demei. As inscrições devem ser realizadas pelo site www.superlux.unijui.edu.br (<http://www.superlux.unijui.edu.br>), de 27 de setembro a 31 de outubro. Todo participante deverá apresentar a documentação solicitada e seguir as regras

exigidas para que a inscrição seja validada.

Os estudantes que obtiverem a maior pontuação receberão um tablet (1º lugar) e um smartphone A12 da Samsung (2º lugar). Será sorteado um smartphone A12 da Samsung entre os participantes da competição e outro, de mesmo modelo, para os inscritos no canal (<https://www.youtube.com/c/ConscientizaA%C3%87%C3%83O>). Professores destaques receberão um notebook (1º lugar) e um smartphone A12 da Samsung (2º lugar). As escolas destaques concorrem a um projetor multimídia e notebook (1º lugar) e um projetor multimídia (2º lugar). Também será entregue o Selo de Escola Consciente às instituições participantes.



Compartilhe!

Compartilhar 70

Curtir 70

Tweet

Share

COMUNIC@ (/COMUNICA)

Página inicial (/comunica)

Institucional (/comunica/institucional)

Ensino (/comunica/ensino)

Pesquisa (/comunica/pesquisa)

Extensão (/comunica/extensao)

Vestibular (/comunica/vestibular)

[Vídeos e Imagens \(/comunica/videos-e-imagens\)](#)[Outras notícias \(/comunica/outras-noticias\)](#)[Banco de Imagens \(/comunica/banco-de-imagens\)](#)[Entrevistas em áudio \(/comunica/entrevistas-em-audio\)](#)[Todas as notícias \(/comunica/noticias\)](#)[Coronavirus \(/comunica/coronavirus\)](#)

Mais que uma Universidade

[\(/fidene\)](#)<http://www.editoraunijui.com.br>[\(/unijui-fm\)](#)[\(/efa\)](#)[OUVIDORIA \(/INSTITUCIONAL/OUVIDORIA\)](#)[CONTATOS \(/CONTATO\)](#)[VIEW IN ENGLISH \(/ABOUT-UNIJUI\)](#)[WEBMAIL \(/WEBMAIL\)](#)

Rua do Comércio, 3000, Bairro Universitário. CEP: 98700-000
+55 (55) 3332 0200 (tel:+555533320200)



Ijuí

[\(/contato/xeQSlu86xtCqm3bZCCyydkR3uOEMGPK_SLA_3j_SLA_AFnczGyYwB_SLA_dClEuo4KO5_SLA_ZAtVurGW20pPAuP3dWJc26Of1XeVA_IGL_](#)

Santa Rosa

[\(/contato/dzVA_PLS_K2Qm2XTUtqAl3A1CpRe0FU6J0Th2MU_SLA_lbfqqu0wB_SLA_dClEuo4KO5_SLA_ZAtVurGW20pPAuP3dWJc26Of1XeVA_IGL_](#)

Panambi

[\(/contato/4PjdbdAsyVsbydv0_SLA_sJQHczbFeyPXk2dOeFAoX9au4wB_SLA_dClEuo4KO5_SLA_ZAtVurGW20pPAuP3dWJc26Of1XeVA_IGL_=\)](#)

Três Passos

[\(/contato/_PLS_S12PpDSmCr2HtvDrSF3nuPm0R6RzoMudyBXGDSqkcwB_SLA_dClEuo4KO5_SLA_ZAtVurGW20pPAuP3dWJc26Of1XeVA_IGL_=\)](#)

ANEXO C – Notícia Veiculada na Radio Progreso de Ijuí

menu

f

t

ao vivo

RPI

Rádio Progresso de Ijuí

FM 92.1

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

SEGURANÇA

POLÍTICA

AGRONEGÓCIO

SAÚDE

ESPORTE

GERAL

FALECIMENTOS

BRICÃO

CONTATOS

MANCHETES

Feiras e Cantos Nativo e Nativinho são lançados em Santo Augusto

Campeonato Superlux é lançado e promoverá uso racional de energia elétrica em Ijuí



Publicidade

bet365

Até R\$200 em Créditos De Aposta

Alfândega disponibiliza celulares a preço de custo em Ijuí

Mystery Box | Patrocinado

Read Next Story >

REDE MÓVEL

ORA COM O 5G.

5G

© 2022 GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle - Todos os direitos reservados

https://radioprogresso.com.br/campeonato-superlux-e-lancado-e-promovera-uso-razional-de-energia-eletrica-em-ijui/

1/4

Conforme explicou o professor Maurício de Campos, coordenador do Grupo de Automação Industrial e Controle (Gaic) da Unijuí, a ação faz parte do projeto “Educação em Eficiência Energética: construindo um futuro sustentável II”, que tem o Departamento Municipal de Energia de Ijuí (Demei) como contratante, por meio da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); com a contratada a Unijuí e como executor o Gaic.

“Em 2012, realizamos o primeiro projeto de Educação em Eficiência Energética, e realizamos palestras aos estudantes do Ensino Médio. Naquele ano, registramos uma significativa mudança de comportamento dos consumidores, com redução no consumo de energia na cidade. Também percebemos, em meio a este processo, que as crianças eram mais empenhadas em economizar”, explicou o professor, lembrando que o projeto sofreu uma pausa e foi retomado em 2018, com sua reformulação para os anos de 2019 e 2020. “Mantivemos a realização de palestras no Ensino Médio e ampliamos nossos objetivos, que eram a realização de jogos educacionais, contação de histórias e teatro para as crianças.”

Somente em 2019, 14 escolas de Ensino Médio foram envolvidas, além de cerca de 9.850 estudantes. A pandemia forçou uma readaptação e as atividades migraram para o canal Conscientização, no Youtube. Agora, jovens e crianças serão desafiados a participar de uma competição, que será dividida em duas fases: a etapa SuperLux, em que os inscritos irão participar de um jogo eletrônico, desenvolvido por estudantes e professores dos cursos de Engenharia Elétrica, Ciência da Computação e Design; e a etapa Mundo Real, em que os jogadores deverão aplicar os conhecimentos obtidos através do jogo em suas residências, colaborando para redução do consumo de energia e promovendo a integração familiar.

Publicidade

bet365

Até R\$200

em Créditos De Aposta

Alfândega disponibiliza celulares a preço de custo em Ijuí

Mystery Box | Patrocinado

[Read Next Story >](#)

REDE MÓVEL
ORA COM O 5G.

5G

com Android, foi desenvolvido para o público de 7 a 8 anos, mas pode ser acessado até os maiores do Ensino Médio”, como lembra o professor Maurício. Os alunos serão desafiados a descobrir a origem da luz de como ela ir corrigir

Privacidade - Termos

Já na etapa Mundo Real, os participantes deverão colocar em prática os aprendizados com o jogo. A criança vai preencher um formulário pela internet, informando o consumo de energia daquele mês em que jogou, e vai competir com o ano anterior para ver se ela realmente está aprendendo as ações e está conseguindo incorporá-las ao dia a dia.

Na avaliação do vice-reitor de Administração da Unijuí, professor Dieter Siedenberg, é muito importante para a Instituição fazer parte de um projeto como este, que inclui escolas da Educação Básica. “Dessa forma, qualificamos a missão da universidade enquanto instituição comunitária”, disse.

Diretor-presidente do Demei Distribuição, Marco Aurelio Sikacz falou sobre a importância de promover este projeto em momento de crise energética no País. “Nós, talvez com uma ação pequena, consigamos conscientizar nossos futuros consumidores de algo tão importante, que é o consumo racional, moderado de energia”, disse.

Titular da 36ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), Evelise Berlesi falou da satisfação em conhecer mais uma possibilidade de aprendizagem, de mudança de cultura e atitude. Lembrou que a proposta envolverá, somente nas escolas da zona urbana de Ijuí, 7,8 mil alunos.

Segundo o coordenador pedagógico da Secretaria Municipal de Educação, José Augusto Fiorin, a proposta dialoga com as ideias e concepções da educação que a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta. “O projeto nos permitirá um novo olhar perante a realidade que se apresenta, de crise energética”, reforçou.

Inscrições e premiação

Podem participar do Campeonato SuperLux estudantes que residem na área urbana de Ijuí – na área de concessão do Demei. As inscrições devem ser realizadas pelo site www.superlux.unijui.edu.br, de 27 de setembro a 31 de outubro. Todo participante deve apresentar a documentação solicitada e seguir as regras exigidas para que a inscrição seja validada.

Os estudantes que obtiverem a maior pontuação receberão um tablet (1º lugar) e um smartphone A12 da Samsung (2º lugar). Será sorteado um smartphone A12 da Samsung entre os participantes da competição e outro, de mesmo modelo, para os inscritos no canal. Professores destaques receberão um notebook (1º lugar) e um smartphone A12 da Samsung (2º lugar). As escolas destaques concorrem a um projetor multimídia e notebook (1º lugar) e um projetor multimídia (2º lugar). Também será entregue Selo de Escola Consciente às instituições participantes.

Todos os direitos reservados
© 2022 GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle

Compartilhar 0

Curtir 0

0 Shares

Fonte: Radio Progresso de Ijuí e Unijuí

Publicidade

bet365

Até R\$200 em Créditos De Aposta

Alfândega disponibiliza celulares a preço de custo em Ijuí

Mystery Box | Patrocinado

Read Next Story >

em Ijuí

REDE MÓVEL
ORA COM O 5G.

5G

COMPRAR

Privacidade - Termos

Pessoas físicas agora podem comprar eletrônicos extraviados

Mistery Box | Patrocinado

Vamos adivinhar seu nível de educação após 20 perguntas

Vida Brilhante | Patrocinado

Ela era linda, hoje ela é irreconhecível

Investment Guru | Patrocinado

Lembras-te dele? Hoje ele está com 92 anos e irreconhecível

RethinkStyle | Patrocinado

Cadela se recusa a dar à luz - quando o veterinário vê a ecografia, ele chama a polícia

PDFWonder | Patrocinado

Ijuí: Substituir o seu telhado em 2022 pode ser mais barato do que pensa

Serviços de cobertura | Links Patrocinados | Patrocinado

Um truque simples para cabelos crescerem nas regiões de calvície viraliza em Ijuí.

Koruvital | Patrocinado

Rádio Progresso de Ijuí

FM 92.1

Rua 15 de Novembro, 275, 9º andar - Ijuí - RS - 98.700-000

(55) 3332-9999 / WhatsApp: (55) 99126-7087

radioprogresso@radioprogresso.com.br

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

DESTAQUES

SEGURANÇA

POLÍTICA

AGRONEGÓCIO

SAÚDE

ESPORTE

GERAL

FALECIMENTOS

BRICÃO

CONTATOS

Palavra chave

Copyright 2021® - Todos os direitos reservados - Proibido a cópia de qualquer material sem autorização expressa - Lei 9610/98.

© 2022 GAIC - Grupo de Automação Industrial e Controle - Todos os direitos reservados

Publicidade

Até R\$200

em Créditos De Aposta

Alfândega disponibiliza celulares a preço de custo em Ijuí

Mistery Box | Patrocinado

Read Next Story >

REDE MÓVEL

ORA COM O 5G.

5G

https://radioprogresso.com.br/campeonato-superlux-e-lancado-e-promovera-uso-razional-de-energia-eletrica-em-ijui/

4/4

ANEXO D – Barreiras no Desenvolvimento de Jogos Educacionais. Salão do Conhecimento 2020



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

BARREIRAS NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS¹

BARRIERS IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL GAMES

Cristina Schoefer Dessbesell², Gustavo Teixeira Machado³, Cristina Trentini⁴, Maurício de Campos⁵, Paulo Sérgio Sausen⁶

¹ Projeto de Pesquisa desenvolvida no Departamento DCEEng pertencente ao Grupo de Pesquisa GAIC.

² Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, bolsista PROBITI/FAPERGS; cristina.dessbesell@sou.unijui.edu.br.

³ Aluno do Curso de Graduação em Ciências da Computação, machadotg@hotmail.com.

⁴ Designer, cris.trentini@gmail.com.

⁵ Professor Orientador do DCEEng/GAIC, campos@unijui.edu.br

⁶ Professor do DCEEng/GAIC, sausen@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Apresentar conceitos e conhecimentos, que possam facilmente ser convertidos em ações de eficiência energética, não é uma tarefa simples. Entretanto ações dessa natureza permitem o desenvolvimento de um conjunto de sujeitos capazes de serem multiplicadores conscientes em seus lares e sua comunidade. Nesse sentido entre os desafios apresentada pela ONU no que esta instituição denominou Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), estão, os conceitos de preservação do meio ambiente, do uso racional de energia, e do não desperdício de recursos naturais. Nesse sentido apoiando ações que visam estimular a reflexão e novamente fomentar ações de combate ao desperdício.

No que se refere ao consumo de energia elétrica houve um crescimento no Brasil de 4,6% só em fevereiro de 2019, segundo a Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Nesse sentido ainda, foi registrado em Ijuí, pico de uso nos meses iniciais, devido às altas temperaturas do verão. De acordo com o DEMEI (Departamento Municipal de Energia Elétrica de Ijuí), um aumento de 16,5% no consumo do mês de janeiro em comparação com janeiro de 2018 (cf. Vieira, 2019).

Nesse sentido, a formação de crianças e jovens, como esses sujeitos multiplicadores é essencial. É necessário que se pense nas gerações futuras como “indivíduos conscientes e preparados para os novos desafios porvindouros”. Segundo, Amaral (2010) a ciberinfância é desafiadora e ao mesmo tempo facilitadora no contexto pedagógico, voltado para a educação ecológica infantil. A partir disso, esse trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta educacional voltada para crianças de 9 a 11 anos, acessível em plataformas mobile, instruindo-os sobre o uso racional da energia elétrica de forma crescente, conexa e eficiente, através de um jogo desenvolvido para este fim.

A proposta deste trabalho surge da necessidade de uso do recurso de energia com maior consciência por parte da população e foca no público infantil para abordagem inicial.

Conforme Amaral, Behar e Dornelles (2010), computadores e a internet podem ser considerados como artefato cultural produtores de subjetividade do indivíduo, e podem, sim, ser classificados como ferramentas educativas.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Partindo deste pressuposto, o jogo desenvolvido tem como objetivo ainda, ser uma ferramenta facilitadora para repetição das informações de conservação dos recursos energéticos, nesse caso a energia elétrica, de forma que as mensagens, explicações e noções básicas repassadas às crianças tornem-se conhecimentos armazenados na memória de longo prazo, sendo facilmente evocadas pela tarefa de memória explícita, de forma que a criança adquira hábitos, mediante processos cognitivos automáticos (Sternberg, 2008), saudáveis acerca de sua esfera de convivência, relacionando a economia de energia elétrica à preservação de seu meio e, conseqüentemente, o meio ambiental em geral.

Palavras-chave: energia elétrica, jogo, educação, crianças, software.

Keywords: electricity, game, education, children, software.

METODOLOGIA

Dentro da área de desenvolvimento de jogos já existem diversos aspectos e problemas que devem ser resolvidos para que um projeto possa ser executado, dentre os principais problemas está a definição da plataforma onde o software vai ser disponibilizado, as tecnologias a serem utilizadas e principalmente as mecânicas envolvidas nas interações do usuário com o jogo, bem como a estética e estilo artístico a ser incorporado.

Para além destes obstáculos básicos que são inerentes ao desenvolvimento de jogos, o fato de que o software em questão deve ser educativo adiciona mais um conjunto de desafios. A partir da proposta de produzir um jogo com viés educacional, o que originalmente deveria servir apenas para entreter o usuário, passa a ter como objetivo principal informar e deve produzir novos conhecimentos, nesse caso, conhecimentos sobre uso racional da energia elétrica.

Para o desenvolvimento inicial do jogo, foi utilizado pesquisa bibliográfica, e pesquisa para a visão de resultados, estratégias, e tecnologias disponíveis para o projeto, com a pesquisa de mercado, resultou em um público infantil com alta taxa de escolarização, com maioria masculina, e uso de aplicativos com neutralidade de gênero, e em sua maioria em dispositivos móveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos Desafios Básicos

Um jogo é mais do que um software final a ser desenvolvido. nesse sentido, existem diversas partes que devem ser planejadas com antecedência antes do seu desenvolvimento (Clua, e Bittencourt 2005). Essas etapas iniciais formam a base na qual o projeto final vai ser formado.

Público Alvo

O público alvo de um projeto educativo como este, é constituído a partir da análise da parcela da comunidade se quer impactar diretamente (Battaiola, et. al. 2002). Como o uso de energia elétrica é amplamente utilizada por todas as camadas da sociedade, são necessários estabelecer limites.

Como o projeto é dividido em varias ações, a sociedade direta ou indiretamente está contemplada.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Nesse sentido o jogo foi definido para ser utilizado por crianças do ensino fundamental.

Definindo-se então que o alvo para este projeto seriam crianças na faixa dos dez anos de idade, foram avaliados alguns objetivos que o projeto deveria cumprir. O principal objetivo é a redução do desperdício de energia nas residências. Nesse sentido há uma vantagem na escolha de público, uma vez que crianças nesta faixa etária ainda estão desenvolvendo sua visão de mundo, mas já possuem conhecimentos suficientes para entender os conceitos básicos do funcionamento da eletricidade.

Plataforma

O escopo de uma plataforma, para todos os propósitos aqui planejados, pode ser definido como o ambiente no qual o software final será executado. Dentre as plataformas mais conhecidas pelo público comum pode-se destacar:

- Computadores pessoais, que aqui se referem tanto a desktops como notebooks, são talvez a plataforma mais focada no desenvolvimento de jogos devido a sua capacidade de hardware que consegue acomodar os mais diversos softwares.
- Consoles, que aqui se referem a todas as plataformas especificamente desenvolvidas para rodar jogos, como por exemplo os consoles "PlayStation" da Sony e os "Xbox" da Microsoft. Este tipo de plataforma apesar de ser focada inteiramente em games é limitada em seu hardware fazendo com que os jogos se limitem a funcionar dentro de parâmetros bem especificados.
- Mobile, que aqui se referem a smartphones e tablets, constitui a plataforma de jogos que mais têm crescido nos últimos anos, devido principalmente a ampla disseminação destes dispositivos. Este tipo de plataforma, no entanto apresenta desafios únicos, devido ao fato de ser móvel é também dependente de baterias, o que limita o hardware que pode ser utilizado e a forma como devem ser utilizados. Além disto o mercado dessa plataforma é dominado por duas grandes empresas, a Google e Apple, e ambos empregam diferentes requerimentos para que jogos rodem em seus dispositivos o que gera dificuldades para se disponibilizar o software em ambas.

Com base no público alvo definido a escolha de plataforma tem que levar em conta a acessibilidade da plataforma escolhida, e com base nisso já descarta-se os consoles, devido ao custo, na sequência foi analisado o domínio de mercado entre os computadores pessoais e os dispositivos móveis, que dividem quase igualmente, o mercado com dispositivos móveis com 53% e computadores com 45%, portanto escolheu-se os dispositivos móveis.

Tecnologias

As alternativas tecnológicas para desenvolver um jogo são diversas, mas para evitar retrabalhos em desenvolver algo que já foi inventado e que possui toda uma estrutura e otimização, o foco aqui está em tecnologias de motores de jogos.

Motores de jogos são coleções de software já desenvolvidos que oferecem uma base para que algo seja criado sobre eles. Esses softwares permitem que um jogo possa ser desenvolvido e executado sem a necessidade de desenvolvimento de milhares de linhas de código escrita em linguagens específicas. O que estes motores de jogos fornecem é um ambiente que possui tudo isso e o



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

desenvolvimento do jogo se concentra no código específico para a aplicação. Outro ponto importante é que esses motores, dependendo da tecnologia, também proporcionam ferramentas para que um único projeto possa ser desenvolvido para diversas plataformas e sistemas.

Para a execução deste projeto foi selecionado o motor Unity, que é gratuito para projetos sem fins lucrativos e possui embasamento para o desenvolvimento dos mais variados jogos e conceitos. O Unity também permite o desenvolvimento tanto para aplicações Android como para aplicações do IOS, ou seja, permite, a partir de um único projeto, gerar as versões para ambas sub plataformas.

Mecânicas envolvidas nas interações

As mecânicas de um jogo devem ser projetadas primariamente a partir do público alvo e de forma secundária deve levar em conta o tema e objetivo do jogo. Nesse sentido, desenvolver algo que seja cativante a atenção do público e ainda educacional não é uma tarefa fácil.

Uma boa mecânica de jogo deve comunicar de forma intuitiva os objetivos do jogador. A forma de como os objetivos devem ser atingidos também precisa ser clara. E, o mais importante, a mecânica do jogo deve recompensar o jogador pelo esforço e encoraja-lo a melhorar seu desempenho quando possível.

No caso deste projeto que visa o público infantil, a mecânica principal foi definida como uma espécie de jogo de “acerte a toupeira” onde o jogador deve perceber o que está fora de ordem no cenário e corrigir o erro. Devido a temática onde o uso racional da energia elétrica é o foco, os erros são baseados em ações que representam o desperdício de energia. Nesses casos, o jogador deve usar o conhecimento adquirido ao longo do jogo para reduzir o desperdício corrigindo os problemas que vão surgindo.

Estética

Como o público alvo para o jogo são crianças da faixa etária de dez anos, o ícone e estética do jogo devem remeter a infância, ou seja, utilizando cores vivas. Além disso, os traços dos personagens e fontes precisam possuir aparência infantil. Nesse sentido, é empregada uma abordagem lúdica combinado ao assunto de educação ecológica, através de brincadeiras e jogos, fomentando assim o conhecimento e a memória.

Partindo do pressuposto que o herói do jogo, neste caso, um personagem comandado pelo usuário, é amigável e simpático, suas cores são quentes, de maneira a trazer a sensação de vida e felicidade. Esse personagem é customizável pelo usuário. Neste caso, Além de ter opções comuns como nesse caso a escolha de feminino e masculino, o usuário pode optar por diversas tonalidades de pele e cabelos. Isso permite que o usuário escolha e personalize seu avatar da forma que entender mais apropriada.

Seguindo a mesma linha de pensamento, o vilão foi criado de forma ser “desumanizado” e ainda sem uma referência absoluta. Ele foi concebido com cores frias e tentáculos em vez de mãos, remetendo a um monstro com características de um vampiro, que suga a energia.

Figura 1 - Personagens e artes do Jogo.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

		
Marca + nome + identidade visual	Mascote "Pluguinho"	Vampirinho "Renox"

Outro personagem do jogo, criado foi o sensei Pluguinho, amigo do usuário que repassa dicas e auxilia em todo o processo. O Pluguinho se comporta então como um guru que domina os conhecimentos. Ele, apresenta traços suaves e aparência feliz, remetendo a um mascote estimado para a criança. No que diz respeito a cores, tem-se no pluguinho o amarelo, usado em braços em forma de raio, que lembra a luz e tecnologia e uma folha verde, usando como uma espécie de boné para fazer a associação ao meio ambiente e sustentabilidade.

Estilo artístico

Conforme Farina (1997), ao criar um conteúdo voltado para o público infantil, deve haver diversos cuidados na hora de representar os elementos gráficos. Tudo isso para evitar confundir e agredir os olhos das crianças. Neste caso pode-se citar por exemplo, a utilização de formas bem delimitadas e claras, cores bem definidas que dificilmente serão confundidas, por exemplo, para o caso de crianças com problemas visuais, como por exemplo o daltonismo (Gomes Filho, 2004).

Nesse sentido, as cores mereceram uma atenção especial, como já afirmado, o vilão possui cores frias, o herói cores quentes, o mascote, deve ser visto como inteligente, e por isso sua cor, cinza para remeter a esse conhecimento, além de ser amigável, através sua expressão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um jogo é composto de várias partes, onde que cada qual representa uma complexidade e portanto tem naturalmente alta probabilidade de erros e falhas. Entre as dificuldades encontradas no desenvolvimento do jogo descrito ocorreu quando da transição do ambiente de desenvolvimento, que de forma geral é executado em um computador pessoal, para o ambiente final que neste caso são os dispositivos móveis. Nesse ponto percebeu-se um conjunto de inconsistências tanto no quesito desempenho quanto em qualidade. Em computador algumas tarefas e ações que são consideradas ordinárias em um smartfone, podem ser consideradas tarefas singulares.

Nesse sentido também, as artes, que apesar de terem sido desenvolvidas em alta resolução e qualidade terminaram distorcendo quando renderizadas em uma tela menor. Isto provocou uma série de ajustes tanto na parte de design, quanto na forma de exibir as imagens.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

O desenvolvimento de um jogo vai muito além do que apenas o desenvolvimento do código, criar suas artes, entender o público e escolher uma plataforma de destino. De fato, é a superação das barreiras encontradas dos desafios básicos aos erros inesperados, mas nada supera a satisfação obtida ao final do desenvolvimento onde todas as peças se encaixam e funcionam em conjunto.

REFERÊNCIAS

Amaral, Caroline Bohrer do. Desafio da ciberinfância: modos de composição de práticas pedagógicas utilizando artefatos tecnológicos digitais. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pedagogia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2019.

Almeida, Paulo Nunes de. Língua Portuguesa e Ludicidade: Ensinar brincando não é brincar de ensinar. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Letras Português, Puc, São Paulo, 2007. Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2019.

Battaiola, A. L., Elias, N. C., de Godoy Domingues, R., Assaf, R., and Ramalho, G. L. (2002). Desenvolvimento de um software educacional com base em conceitos de jogos de computador. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileira de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1, pages 282-290.

Clua, E. W. G. and Bittencourt, J. R. (2005). Desenvolvimento de jogos 3d: concepção, design e programação. In *Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, pages 1313-1356.

Machado, A. F., Cazzeta, P. P., dos Santos, P. C., Figueiredo, A. M. O., Sant'ana, L. d. S., Junior, N. A. d. S., Sebastião de Freitas, E. D., and Clua, E. (2012). Uma proposta de jogo educacional 3d com questões didáticas. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 1.

StatCounter. Operating system Market share worldwide.

Farina, Modesto. Psicodinâmica das cores em comunicação. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1997.

Gomes Filho, João. Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma. 6. ed. São Paulo: Escrituras, 2004. 127 p.

VIEIRA, Jonas. Demei registra recorde no consumo de luz. Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2019.

Parecer CEUA: 01/2015

ANEXO E – A Inclusão Social Através de
Design Ergonômico de Jogo Mobile com
Diferencial para Crianças Daltônicas. XX
Congresso Brasileiro de Ergonomia -
ABERGO 2020

INCLUSÃO SOCIAL ATRAVÉS DE DESIGN ERGONÔMICO DE JOGO MOBILE COM DIFERENCIAL PARA CRIANÇAS DALTÔNICAS

Cristina Trentini

Centro Universitário Internacional Uninter
cris.trentini@gmail.com

Fabiane Volkmer Grossmann

Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul - UNIJUI
fabiane.grossmann@unijui.edu.br

Maurício de Campos

Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul - UNIJUI
campos@unijui.edu.br

Resumo

O presente artigo apresenta um estudo de aplicação do design associado à ergonomia realizado no desenvolvimento de um jogo mobile educativo referente ao uso racional de energia elétrica, denominado SUPER LUX, de modo a promover, sem restrições a inclusão de crianças daltônicas. Este trabalho foi desenvolvido em 2019, e neste caso, o design se insere como disciplina interdisciplinar que gere diferentes saberes com intuito de chegar a um resultado satisfatório e coerente. No desenvolvimento do trabalho foi necessário a criação de personagens, avatares, cenários, vistas dos personagens e dos avatares para representação de movimento, objetos, nome, marca e identidade visual do jogo. Nesse sentido, houve um cuidado com as cores complementares e duplo-complementares, bem como sua apresentação combinada de acordo com a imagem levando-se em conta os diversos tipos de daltonismo. Os resultados obtidos demonstraram que todas as combinações observadas foram satisfatórias quanto ao contraste entre os tons. Alguns cuidados foram tomados para destacar ainda mais as diferenças como por exemplo a inserção de uma borda entre cada formato a fim de caracterizar cada objeto.

Palavras chave: Design de jogos. Daltonismo. Ergonomia. Inclusão social.

1. INTRODUÇÃO

No contexto pós-moderno de educação, Amaral (2010) afirma que a ciberinfância pode ser um desafio, mas também uma ferramenta prática em prol da educação. Aliada a este fator, ainda está a necessidade, de acordo com Cunha e Cruz (2016), da reflexão sobre novos parâmetros para a formação de conhecimento de maneira inclusiva e também criar novas formas de difundir este conhecimento.

No momento de planejamento de construção de um jogo mobile com fins educacionais acerca do uso racional de energia elétrica, projeto desenvolvido em 2019 em parceria com Departamento Municipal de Energia Elétrica de Ijuí – RS, a Universidade Regional do Rio Grande do Sul UNIJUI, como projeto de extensão, um dos pontos aprofundados foi a questão da inclusão de crianças daltônicas através de design ergonômico aplicado à marca do jogo, personagens, mascotes e cenários.

Partindo do princípio que “não há cidadania sem informação, nem informação sem design” (REDIG, 2004), busca-se aplicar o design e a ergonomia como transformadores de experiências para os usuários do jogo, a fim de que estes possam, também sentir-se incluídos e emocionalmente satisfeitos ao utilizar o aplicativo.

O design é relevante neste aspecto, pois, é o movimento transformador que proporciona melhorias e inovação em diversas áreas (Tschimmel, 2010), e aqui, aplicado em jogo mobile com viés focado na inclusão social de deficientes visuais. O design é multidisciplinar dentro de si mesmo e pode ser aplicado em inúmeras áreas de atuação (Gomes Filho, 2006), e carrega em si princípios de cores e ergonomia, que, quando projetados de forma uníssona em prol de um objetivo específico, atinge seus objetivos de forma coerente e satisfatória.

Nesse contexto este artigo tem como objetivo relatar a experiência no desenvolvimento dos elementos gráficos do jogo Mobile de forma a promover a inclusão de crianças daltônicas sem nenhum tipo de restrição.

O presente artigo está organizado em introdução, tema 1 no qual abordam-se os aspectos gerais do projeto e a justificativa; na segunda parte, tema 2, o desenvolvimento, onde são apresentadas as disciplinas envolvidas no trabalho; no tema 3, os resultados apresentam figuras demonstrando as soluções dos estudos; e finalmente a conclusão, apresentada no tema 4.

2. METODOLOGIA

Na retina dos olhos se encontram os bastonetes, sensíveis à luz e a às mudanças de luz e sensibilidades de cor, responsáveis pela recepção da cor à mente, aos detalhes e que acabam sendo estimulados de maneira diferente, enviando estas informações desiguais à realidade pelos vários comprimentos de onda (FARINA, 1990). Esta divergência de percepção das cores é comumente chamada de daltonismo, ou discromatopsia, de acordo com Silva (2018), que completa ainda que as variações, chamadas de protanomalia (ou protanopia), se dá como percepção atípica do vermelho; deuteranomalia (ou deuteranopia), percepção atípica do verde; e tritanomia (ou tritanopia), percepção atípica do azul.

As pessoas portadoras desta doença vivem em total normalidade e não relatam grandes problemas em seu dia a dia quando adultos. É, porém, na infância que algumas dificuldades podem surgir, visto que a criança daltônica não aprende as cores como as demais, e podem haver complicações de aprendizagem também em livros-texto caso estes não estiverem adaptados e demandem identificação de cores, por exemplo (GUIA INFANTIL (2015).

Segundo dados do Conselho Federal de Medicina (2004), 5% da população mundial é daltônica, sendo que 1 em cada 12 homens provavelmente apresente algum sinal de um tipo da doença. Entre as mulheres, o número cai drasticamente, sendo 1 em 300 o número de afetadas pela anomalia.

Ambrose e Harris (2012) apontam alguns exemplos das áreas de atuação interna de um designer, ou ainda, o conhecimento que o profissional precisa ter para desenvolver um único projeto: formatos, layout e grid, tipografia, imagem, cores. Além disso, quando se trata de um trabalho desenvolvido para *web*, as habilidades necessárias vão além do suporte análogo.

Quando se desenvolve qualquer trabalho, o designer foca sua atenção no público que irá utilizar o produto, ou seja, no usuário. Ele trabalha para pessoas, e essas são universos únicos que precisam ser compreendidos através de inúmeras áreas, estas, que o designer estuda a fim de compreender seu cliente, usuário final do projeto que está criando. Moura (2011) completa que o designer possui também um olhar atento à história, e às produções das pessoas e aos movimentos sociais e culturais daqueles para os quais ele cria os projetos, bem como percebe o desenvolvimento do ensino, pesquisa e estudo destas pessoas.

Ele analisa e reflete os processos junto à metodologia projetual elegida, a fim de concluir o projeto da melhor forma possível, a fim de transformar e inovar seu trabalho e dar espaço ao inovador como forma de beneficiar o usuário, como resultado do trabalho das diferentes disciplinas e campos diferentes de conhecimento humano – sociologia, antropologia, psicologia, arquitetura, informática, filosofia, por exemplo (VERAS, 2008).

Iida (2005) afirma que a ergonomia é “o estudo da adaptação do trabalho ao homem” (IIDA, 2005), e ainda, segundo o autor, a ergonomia cognitiva analisa os processos mentais, memória, percepção, raciocínio e reações motoras, que estão relacionados com a interação com o sistema de trabalho. Conforme Miesenberger *et al.* (2008), pessoas portadoras de deficiência beneficiam-se enormemente da adaptabilidade e flexibilidade das interfaces homem-computador quando estas atendem melhor às suas necessidades, em uma diversidade de usuários finais em inúmeras situações, como em multimídia, por exemplo. Aqui é possível citar a adequação do jogo através das cores, contraste e formas, às crianças que o utilizam e torná-lo mais amigável aos olhos e percepção visual de todos os usuários. A questão ergonômica é ativa neste projeto, pois, além de melhorar a acuidade visual para todos que o utilizam, melhora também a visualização das crianças daltônicas.

As cores fazem parte de nossa vida e contribuem para nossa percepção do mundo, elas vibram em nossas vidas e influenciam estímulos psicológicos, para que gostemos ou não de algo, de acordo com memórias positivas ou negativas, segundo Farina (1997). O autor ainda afirma que estudos científicos evidenciam que algumas cores exercem estímulos psicológico-cognitivos sobre as pessoas. A partir disso, é inegável a conclusão de que o ser humano merece ter o cuidado sobre a sua percepção com as cores, principalmente as daltônicas, mesmo que a sua percepção seja diferente – elas precisam saber que as cores são, no mínimo, diferentes.

O círculo cromático, como explicam Ambrose e Harris (2012), é uma ferramenta que os designers utilizam que nada mais é que o espectro de cores organizado em uma roda, utilizado como guia-base para seleção de esquema de cores. As cores complementares são, segundo os autores, são as que se encontram em direções opostas na roda e possuem um contraste forte e resultam em um design vibrante.

A diferenciação e construção da combinação das cores para o projeto se deu através do estudo do círculo cromático e a arranjo de tons complementares e a comparação com o quadro, ambos nas Fig. 1 e Fig.2.

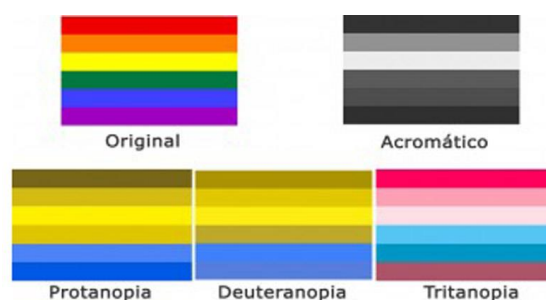


Figura 1. Tipos de daltonismo (Fonte: Educamais, 2019)

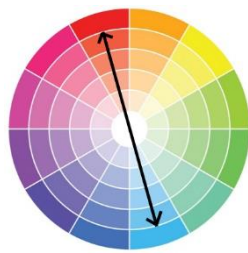


Figura 2. Círculo Cromático com cores complementares marcadas (Fonte: Letícia Tostes, 2019)

Nesse sentido, foram realizados estudos entre as cores complementares e duplo-complementares (os pares ao lado em seus opostos, segundo Ambrose e Harris (2012)), e como elas apresentavam-se combinadas de acordo com a imagem nos tipos de daltonismo. Todas as combinações observadas demonstraram resultados satisfatórios (apresentados na seção 3) quanto à contraste entre os tons. Ainda, foi inserida uma borda entre cada formato a fim de caracterizar cada objeto e sanar qualquer dúvida quanto ao seu significado.

Assim, através de análise de ambas imagens que chegou-se à conclusão que, se todas as figuras possuísem alto teor de contraste entre si, além de todas as formas dos personagens, ambiente de cenário, objetos e avatares apresentassem uma borda que delineassem uma separação de tons, a acuidade visual estaria garantida, bem como visibilidade e divisão de tons. Dessa forma, os usuários daltônicos terão a oportunidade de identificar os objetos e formas na tela e participar do jogo sem problemas de identificação por causa das cores, pois, seu contraste não interfere ou se mistura entre si, e não causa, portanto, confusão na acuidade visual.

3. RESULTADOS

Após análise, sistematização e construção dos materiais, os resultados demonstraram-se satisfatórios e são apresentados nas imagens a seguir.



Figura 3. Logotipo SUPER LUX (Fonte: Autores (2019))

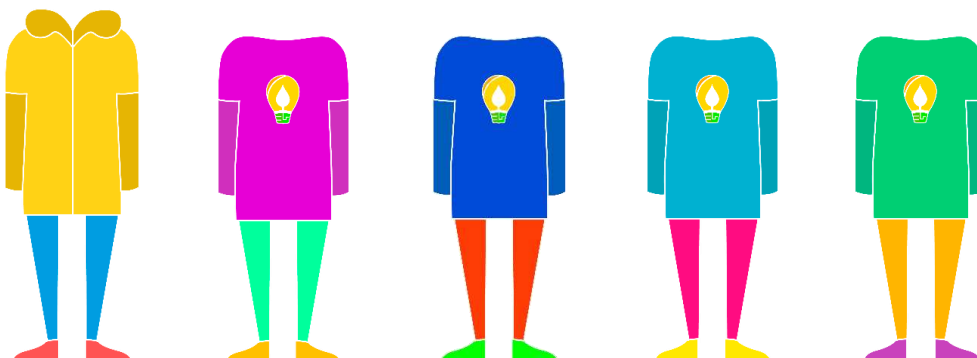


Figura 4. Visão frontal dos avatares (Fonte: Autores (2019))

É possível observar os pares complementares e duplo-complementares, visto que a combinação de cores exige mais de duas cores na composição dos avatares, por exemplo. O forte contraste e as linhas que separam cada formato garante que o usuário separe cada objeto em sua percepção durante a observação, garantindo que as crianças daltônicas, em seu entendimento singular da realidade, possam também compreender as tarefas e lições do jogo educacional.

4. CONCLUSÕES

As cores e formas são elementos fundamentais na construção de interfaces eletrônicas e sistemas análogas e apesar da sua importância muitas vezes os conhecimentos nesse sentido são subestimados e até mesmo ignorados. No entanto, quando percebe-se que existem pessoas que enxergam de forma diferente ou, ainda, que não são capazes de ter uma acuidade visual tão aguda que finalmente tem-se um momento de empatia.

A partir do estudo e da compreensão de diversas áreas, o projeto torna-se exequível, e o ponto de vista ergonômico faz-se presente, pois, atende as necessidades de uma parcela do público pequena, mas que é sim ativa não acaba sendo engolida em massa homogênea de nicho dividido apenas em categorias de idade e socio-econômico, citando caso parecido.

Projetar um jogo de início ao fim pensando no conforto de possíveis usuários que têm daltonismo é, sem dúvida, um desafio, mas que faz com que as habilidades profissionais da área do design se façam valer fortemente. É dever de um designer projetar pela a sociedade e em prol de quem pode vir a não ter a mesma oportunidade que os demais.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro a este projeto a partir do Programa em Eficiência Energética (PEE) da Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), financiado pelo Departamento Municipal de Energia de Ijuí (DEMEI), bem como da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, CAROLINE BOHRER DO. DESAFIO DA CIBERINFÂNCIA: MODOS DE COMPOSIÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS UTILIZANDO ARTEFATOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM EDUCAÇÃO). PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE, 2010. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://LUME.UFRGS.BR/HANDLE/10183/24154](https://lume.ufrgs.br/handle/10183/24154)>. ACESSO EM: 06 SET. 2020.

AMBROSE, GAVIN; **HARRIS**, PAUL. FUNDAMENTOS DE DESIGN CRIATIVO. 2. ED. PORTO ALEGRE: BOOKMAN, 2012.

GOMES FILHO, JOÃO. DESIGN DO OBJETO: BASES CONCEITUAIS. SÃO PAULO: ESCRITURAS, 2006. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://BOOKS.GOOGLE.COM.BR/BOOKS?HL=PT-BR&LR=&ID=YSOJDAAAQBAJ&OI=FND&PG=PA13&DQ=O+QUE+%C3%A9+DESIGN+GR%C3%A1FICO&OTS=QTV0ZCE-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-br&lr=&id=YSOJDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=o+que+%C3%A9+design+gr%C3%A1fico&ots=QTV0ZCE-)>

NF&SIG=_FO1K2IZYU6F06LJEWTZVE7LCXC#V=ONEPAGE&Q&F=FALSE>. ACESSO EM: 07 SET. 2020.

INFANTIL, GUIA. COMO ENSINAR AS CORES PARA UMA CRIANÇA DALTÔNICA. 2015. VILMA MEDINA. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://BR.GUIAINFANTIL.COM/MATERIAS/EDUCACAO/APRENDIZAGEM/COMO-ENSINAR-AS-CORES-PARA-UMA-CRIANCA-DALTONICA/](https://br.guiainfantil.com/materias/educacao/aprendizagem/como-ensinar-as-core-para-uma-crianca-daltonica/)>. ACESSO EM: 07 SET. 2020.

MEDICINA, CONSELHO FEDERAL DE. DALTONISMO : DISTÚRBO ATINGE 5% DA POPULAÇÃO MUNDIAL. 2004. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PORTAL.CFM.ORG.BR/INDEX.PHP?OPTION=COM_CONTENT&VIEW=ARTICLE&ID=1519:&CATID=3](https://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1519:&catid=3)>. ACESSO EM: 08 SET. 2020.

MIESENBERGER, KLAUS ET AL. MORE THAN JUST A GAME: ACCESSIBILITY IN COMPUTER GAMES. 2008. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/221217630_MORE_THAN_JUST_A_GAME_ACCESSIBILITY_IN_COMPUTER_GAMES](https://www.researchgate.net/publication/221217630_MORE_THAN_JUST_A_GAME_ACCESSIBILITY_IN_COMPUTER_GAMES)>. ACESSO EM: 08 SET. 2020.

REDIG, JOAQUIM. NÃO HÁ CIDADANIA SEM INFORMAÇÃO, NEM INFORMAÇÃO SEM DESIGN: DALTONISMO E O ENSINO DE CORES NA EDUCAÇÃO INFANTIL. INFODESIGN - REVISTA BRASILEIRA DE DESIGN DA INFORMAÇÃO, SÃO PAULO, V. 1, N. 1, P. 58-66, MAR. 2004. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.INFODESIGN.ORG.BR/INFODESIGN/ARTICLE/VIEW/4](https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/4)>. ACESSO EM: 06 SET. 2020.

SOUZA, ANDRÉA SILVA. ESTUDO SOBRE O CONFORTO VISUAL NAS INTERFACES COM ÊNFASE NO DALTONISMO. 2013. 100 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM MÍDIAS DIGITAIS) - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, 2013. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://TEDE2.PUCSP.BR/HANDLE/HANDLE/18118](https://tede2.pucsp.br/handle/handle/18118)>. ACESSO EM: 07 SET. 2020.

TSCHIMMEL, KATJA CHRISTINA. SAPIENS E DEMENS NO PENSAMENTO CRIATIVO DO DESIGN. 2010. 574 F. TESE (DOUTORADO) – CURSO DE DESIGN, COMUNICAÇÃO E ARTE, UNIVERSIDADE DE AVEIRO, AVEIRO, 2010. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ACADEMIA.EDU/36143977/SAPIENS_E_DEMENS_NO_PENSAMENTO_CRIATIVO_DO_DESIGN](https://www.academia.edu/36143977/SAPIENS_E_DEMENS_NO_PENSAMENTO_CRIATIVO_DO_DESIGN)>. ACESSO EM: 06 MAI. 2020.

TOSTES, LETÍCIA. CÍRCULO CROMÁTICO & COMBINAÇÕES DE CORES. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://LETICIATOSTES.COM/2019/04/24/CIRCULO-CROMATICO-COMBINACOES-DE-CORES/](https://leticiatostes.com/2019/04/24/circulo-cromatico-combinacoes-de-core-)>. ACESSO EM: 07 SET. 2020.

VERAS, ANA CRISTINA DE SOUZA. APLICANDO CONCEITOS DE PSICOLOGIA EM DESIGN. 2008. 119 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) - CURSO DE DESIGN, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE, 2008. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REPOSITORIO.UFPE.BR/BITSTREAM/123456789/3071/1/ARQUIVO2177_1.PDF](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3071/1/ARQUIVO2177_1.PDF)>. ACESSO EM: 08 SET. 2020.

7. TERMO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho e autorizam a publicação deste trabalho nos canais de divulgação científica do ABERGO 2020.

ANEXO F – Aprimoramento do Sistema de Áudio e Implementação de um Sistema de Switch para Falas Pré-Estabelecidas e Comunicação Via Rádio em um Robô Interativo. Salão do Conhecimento 2020



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE ÁUDIO E IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE SWITCH PARA FALAS PRÉ-ESTABELECIDAS E COMUNICAÇÃO VIA RÁDIO EM UM ROBÔ INTERATIVO¹

ENHANCEMENT OF AN AUDIO SYSTEM AND IMPLEMENTATION OF A SWITCH SYSTEM BETWEEN PRE-ESTABLISHED SPEECHES AND RADIO COMMUNICATION IN AN INTERACTIVE ROBOT

Leonardo Luan Moreira Serpa Sá², João Victor Pezzetta Roncata³, Luiz Roberto Contri Hanke⁴, Rodrigo Oliveira Salvati⁵, Maurício de Campos⁶

¹ Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias (DCEEng), pertencente ao Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC).

² Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica na UNIJUI, bolsista PIBIC/UNIJUI, leonardo.sa@sou.unijui.edu.br.

³ Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica na UNIJUI, bolsista PROFAP/DEMEI, joao.roncata@sou.unijui.edu.br.

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica na UNIJUI, bolsista PROFAP/DEMEI, luiz.hanke@sou.unijui.edu.br.

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica na UNIJUI, bolsista PROFAP/DEMEI, rodrigo.salvati@sou.unijui.edu.br.

⁶ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, orientador, campos@unijui.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Durante os últimos dois anos o Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC) vem desenvolvendo um robô interativo que tem como principal objetivo incitar o interesse e curiosidade, principalmente de estudantes do ensino fundamental, por questões envolvendo a tecnologia e inovação, visto que seu uso assume funções essenciais na educação Otto (2016), pois podem ajudar a despertar o interesse, o conhecimento, a criatividade e o raciocínio lógico dos estudantes, portanto, é muito importante nessa etapa para o seu desenvolvimento psicológico.

A robótica é uma área notadamente multidisciplinar e permite a integração de inúmeros conhecimentos (GENNERT; TRYGGVASON, 2009). Ela emprega a combinação dos conhecimentos de eletrônica, instrumentação, controle e automação, e é sem dúvida uma das áreas da engenharia que se destaca em relação ao interesse dos alunos, uma vez que ela ainda nos remete ao conceito de futuro. Neste sentido a maioria dos estudantes de engenharia, acabam sendo instigados quando o desafio é a construção de um robô.

Considerando a literatura técnica observa-se que dispositivos autônomos têm ocupado espaços na nossa sociedade, seja na substituição de trabalhadores (Automação Industrial) até em alguns casos no lazer. O primeiro trabalhador-robô a ir para o chão de fábrica foi o Unimate, em 1969. Ele realizava trabalhos desagradáveis ou perigosos demais para as pessoas e dobrou a produção de carros por hora, conforme a Associação das Indústrias Robóticas (RIA) (SHIMON, 1999).

A criação de uma máquina autônoma, programada para desenvolver um conjunto de funções e além de ser interativa, requer a aplicação de conhecimentos que ultrapassam os domínios da eletrônica e da computação como por exemplo a Matemática, a Mecânica, a Física e, inclusive o Design.

Conforme Paige et. al. (2017), a habilidade e os conhecimentos para trabalhar com sistemas autônomos são características imprescindíveis para os novos engenheiros. A evolução da automação e da robótica tem cada vez mais carência de profissionais de engenharia que possuam habilidades necessárias para trabalhar com sistemas do século XXI.

O objetivo deste trabalho é relatar a implementação em um robô, de um sistema que explora questões pedagógica através de falas pré-estabelecidas que abordam assuntos envolvendo sustentabilidade e energia elétrica, utilizando-se de histórias de fácil entendimento e com uma maior aproximação para



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

a realidade das crianças.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho tem como embasamento teórico principalmente os demais artigos produzidos anteriormente que retratam as primeiras versões do robô, focando no desenvolvimento e resoluções dos problemas divididos em três tópicos que são, o aprimoramento do áudio, criação do sistema de switch e o desenvolvimento do aplicativo de controle das falas pré-estabelecidas, tendo assim como maior parte das atividades desenvolvidas sendo ensaios práticos visando a melhor qualidade sonora usando as ferramentas disponíveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Problemas no sistema de áudio

Observando a primeira versão do robô e recebendo o feedback de quem interagia com ele em eventos, como o Salão do Conhecimento de 2019, foi constatada a dificuldade no entendimento de suas falas, tendo como suas falhas a qualidade e a pressão sonora. Mediante a análise das falhas, foi proposta a melhora do sistema de amplificação e também a troca dos alto falantes.

3.2 Melhorias no sistema de áudio

De acordo com Walker (2018), a comunicação primária, realizada pelo indivíduo que controla com o robô é efetuada de forma unilateral através de rádio walkie talkie, sendo um transmissor que envia a voz do controlador para um receptor localizado na cabeça do robô. O circuito receptor funciona com uma tensão de 3,6V e as baterias utilizadas são de 12V, portanto foi projetado um circuito regulador de tensão para garantir a funcionalidade do mesmo, esse circuito encontra-se junto ao circuito receptor e está ligado a alimentação do receptor e a bateria.

O sinal recebido do walkie talkie era transmitido para um circuito amplificador digital utilizando um circuito integrado TDA 8932 com potência máxima de 15W+15W com 2 alto falantes de 4Ω. O sistema fornecia áudio livre de ruídos, porém devido às características construtivas do robô havia a supressão do áudio, sendo propagado somente por um pequeno vão entre o dorso e a cabeça, de tal forma que não existia pressão sonora e nem ganho suficientes para o bom entendimento em ambientes externos e com muitas pessoas.

As mudanças começaram pelo amplificador, o qual foi substituído por um automotivo Roadstar RC-2100C, que já utiliza a tensão de entrada de 12V, não sendo necessário a utilização de um circuito regulador de tensão. Este amplificador entrega a potência máxima de 120W para um alto falante de 8Ω. Para resolver o problema de pressão sonora os dois alto falantes de 2 polegadas foram substituídos somente por um de 6 polegadas e 8Ω, portanto houve mais qualidade de som e maior pressão sonora, tornando a compreensão do áudio do robô superior ao antigo sistema.

3.3 Switch entre falas pré-estabelecidas e o sistema de walkie-talkie

Como previamente mencionado, o robô possuía apenas uma forma de comunicação com o público. Porém, com as necessidades de aprimoramento do mesmo, houve a ideia de adicionar mais um meio de interação: falas pré-estabelecidas. Nelas, é abordado questões de consciência em relação ao consumo de energia, haja visto público-alvo são escolas até o ensino fundamental, logo os conceitos sobre eletricidade devem ser abstraídos para que haja o fácil entendimento.

A criação do robô com falas pré-estabelecidas baseia-se no desenvolvimento de uma programação para o microcontrolador Arduino Nano, o mesmo irá realizar a comunicação entre o aplicativo desenvolvido com os alto falantes. Para que seja possível a realização do projeto, utilizamos o módulo MP3 DFPlayer, cujo o mesmo necessita de uma alimentação de 5 Volts de tensão e 3



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Ampéres de corrente, visto que a alimentação do robô é uma bateria de 12 V, foi necessário a inclusão de um regulador de tensão DC/DC Step Down LM2506, pois assim, o mesmo irá fornecer uma tensão de saída menor do que a aplicada na entrada (BRAGA, 2017). O módulo possui entrada para um cartão micro SD. Todavia, como é esperado, é necessário um amplificador de áudio, na qual foi especificado no tópico de melhorias do sistema áudio.

Para o armazenamento de falas, foi utilizado um cartão de memória cuja capacidade é de 1GB, as mesmas foram gravadas a partir de um site com o sistema text-to-speech.

Além do mais, o módulo MP3 DFPlayer possui funções de: equalização, play/pause, próxima faixa, faixa anterior e por fim, incremento e decremento do nível de volume. Para a realização da programação, embasamos no conteúdo fornecido por (KOYANAGI, 2017). O programa (figura 1), em si baseia-se no recebimento de dados no Arduino via bluetooth através da comunicação serial obtida pelo módulo HC-06, proveniente do aplicativo que foi desenvolvido através da ferramenta educacional da MIT App Inventor.

```
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
DFRobotDFPlayerMini mp3;
SoftwareSerial moduloserial(2, 3); //TX, RX (Bluetooth)
int z;
int musicas=0;
void setup() {
  moduloserial.begin(9600);
  Serial.begin(115200);
  mp3.setTimeout(500);
  mp3.volume(15);
  musicas= mp3.readFileCounts(DFPLAYER_DEVICE_SD);
  Serial.println();
  Serial.print("Arquivos presentes no cartao: ");
  Serial.println(musicas);
}
void loop() {
  if (moduloserial.available() > 0){
    z = moduloserial.read();
    switch (z){
      case 'A':
        mp3.play(1);
        break;
      case 'B':
        mp3.play(2);
        break;
      case 'C':
        mp3.play(3);
        break;
      case 'P':
        mp3.stop();
        break;
    }
  }
}
```

Figura 1: Programação das falas do robô. **Fonte:** Autores

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Visto que o módulo utilizado para o aprimoramento das falas do robô necessita de uma biblioteca na IDE do Arduino, incluímos ela no início da programação, a comunicação bluetooth entre o arduino e o HC-06 é efetuada via pinos RX e TX da placa. Após a inclusão da biblioteca e definição dos pinos de recebimento de dados, realizamos a configuração do módulo MP3 Player, definindo o delay, volume e a variável em que as músicas serão armazenadas.

Ademais, dentro do void loop, temos a condição da comunicação bluetooth cuja a mesma testada, e se for verdadeira, a variável definida como 'z' recebe a leitura dos dados provenientes da serial, sendo eles 'A', 'B' e 'C', para executar determinadas funções como alterar as faixas de músicas/falas definidas internamente sob controle do laço switch. Contudo, se a variável receber a letra 'P', ela irá automaticamente pausar a reprodução de falas do robô.

3.4 Desenvolvimento do Aplicativo

Como mencionado anteriormente, o aplicativo foi desenvolvido via plataforma MIT App Inventor dado que o mesmo permite pensar e repensar aplicativos educacionais compatíveis com a realidade de professores e estudantes, mesmo sem ter uma base prévia de linguagem de programação (MACHADO et al., 2019). A aplicação possui uma interface simples de fácil acesso e desenvolvimento. Como demonstra a figura 2, logo ao abrir o aplicativo, constatamos com a conexão e desconexão do bluetooth, logo abaixo temos os botões das histórias, sendo que ao pressionarmos algum deles, é enviado um caractere 'X' para o Arduino, e o mesmo realiza a instrução via switch e aciona ou a história selecionada ou o modo de pausa.



Figura 2: Aplicativo desenvolvido para controlar as falas do robô. **Fonte:** Autores

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Conforme consta na figura 3, o desenvolvimento do diagrama de blocos, pode partir de um pressuposto, visando que o aplicativo desenvolvido é diretamente relacionado ao switch, o mesmo é programado para fazer a comunicação com o módulo MP3. Assim, o mesmo e o walkie-talkie são interligados no amplificador para um incremento no som e qualidade. E por fim é conectado aos altos falantes.

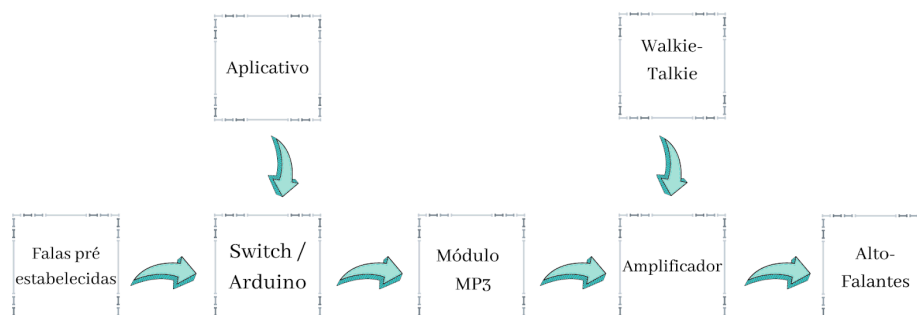


Figura 3: Diagrama de blocos. Fonte: Autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprimoramento do robô visa não só a melhoria tanto na parte de hardware/software quanto o aperfeiçoamento das habilidades já possuídas pelos integrantes do projeto, visto que ele demandou um determinado conhecimento prévio para que o melhoramento na parte de áudio fosse concretizada. Da mesma forma para a parte de software na programação, onde se não tivéssemos uma base de conteúdos lecionados durante o curso até então, não seria possível a nítida evolução nesta parte de comunicação.

Por fim, para futuras melhorias, será desenvolvido um controle único, em que este controla o robô e deve contar com botões para que o mesmo execute as falas remotamente, sem a necessidade de um aplicativo externo desenvolvido ou até mesmo a conexão bluetooth para fazer o intermédio das informações enviadas e recebidas.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao PIBIC, UNIJUÍ, DEMEI e ao Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC), pela oportunidade de potencializarmos nossos conhecimentos através das oportunidades obtidas dentro do espaço de trabalho, seja em projetos de pesquisa quanto em laboratórios em situações práticas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, Newton C. **Conversores Buck**. [S. l.]. Disponível em: <https://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/1668-conversores-buck>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- GENNERT, M. A. and TRYGGVASON, G. (2009). **Robotics Engineering: A Discipline Whose Time Has Come** [Education]. IEEE Robotics & Automation Magazine, Vol. 16, Issue: 2, pp 18-20.
- KOYANAGI, Fernando. **MP3 Player com Arduino Uno**. [S. l.], 12 dez. 2017. Disponível em: <https://www.fernandok.com/2017/12/mp3-player-com-arduino-uno.html>. Acesso em: 19 maio 2020.
- MACHADO, Elaine F.; DA SILVA, Sani de C. R.; BASNIAK, Maria I.; MIQUELIN, Awdry F. **APP Inventor : da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências**. [S. l.],



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Abril 2019.

OTTO, Patrícia A. **A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TECNOLOGIAS NAS SALAS DE AULA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL I.** Florianópolis, Agosto 2016.

Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1. Acesso em: 24 jul. 2020.

PAIGE, B. R., Ziaeeffard, S., Moridian, B. and Mahmoudian, N. (2017). **Learning autonomous systems — An interdisciplinary project-based experience.** Frontiers in Education Conference (FIE), Indianapolis, IN, USA.

SHIMON, N. Y. (1999). **Handbook of Industrial Robotics.** 2nd ed. John Wiley & Sons. 1378 pp. New York, EUA.

WALKER, Giordano; CAMPOS, Mauricio de; VIERA, Leonardo; PASCOAL, Pedro; LANGNER, Cristiano; SAUSEN, Airam.; SAUSEN, Paulo S. **A UTILIZAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM ROBÔ INTERATIVO COM RECONHECIMENTO FACIAL.** In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, 2018, João Pessoa. PBL. Ijuí: Unijuí, 2018. p. 1-7.

Parecer CEUA: 2208566

ANEXO G – Projeto de design de mascote para jogo mobile. Salão do Conhecimento 2019

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

PROJETO DE DESIGN DE MASCOTE PARA JOGO MOBILE¹ **DESIGN PROJECT OF A MASCOT CHARACTER FOR A MOBILE GAME**

Cristina Trentini², Airam Teresa Zago Romcy Sausen³, Paulo Sérgio Sausen⁴, Maurício De Campos⁵, Fabiane Volkmer Grossmann⁶

¹ Projeto de Iniciação Científica “Desenvolvimento de Sistemas de Automação e Controle para Sistemas Elétricos” da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

² Aluna do Curso de Graduação em Design da UNIJUI, bolsista PIBIC / UNIJUI, cris.trentini@gmail.com

³ Professora Doutora, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, airam@unijui.edu.br

⁴ Professor Doutor, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, sausen@unijui.edu.br

⁵ Professor Doutor, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, orientador, campos@unijui.edu.br

⁶ Professora Mestra, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, fabiane.grossmann@unijui.edu.br

RESUMO

Este trabalho descreve os passos adotados para conceber uma mascote para jogo *mobile* para crianças de 9 a 11 anos, através de metodologia projetual e pesquisa de mercado, a fim de criar e estabelecer empatia por parte usuário em relação ao cuidado com o meio ambiente, como ferramenta de aprendizado definitivo sobre o assunto, incutindo a necessidade da preservação dos recursos naturais finitos, através do uso inteligente da energia elétrica em Ijuí.

INTRODUÇÃO

No contexto pós-moderno de sociedade, Amaral (2010) afirma que a ciberinfância é tanto uma ferramenta desafiadora quanto facilitadora no contexto pedagógico, voltado para a educação ecológica infantil. A partir disso, propõe-se uma ferramenta educacional voltada para crianças de 9 a 11 anos, acessível em plataformas *mobile*, a fim de atender o município de Ijuí, instruindo os pequenos sobre o uso inteligente da energia elétrica de forma crescente, coerente e eficiente, através de uma mascote para facilitar a experiência dos pequenos acerca do assunto. Dessa forma, a proposta deste trabalho surge da necessidade de uso do recurso de energia com maior consciência por parte da população e foca no público infantil para abordagem inicial.

Conforme Amaral, Behar e Dornelles (2010), a *web*, como artefato cultural e produtora de subjetividade do indivíduo, pode, sim, ser classificada como ferramenta educativa. Ainda, é necessário que se pense nas gerações futuras como “indivíduos conscientes e preparados para habitar um mundo onde o social e o natural são um só” (INGOLD 2006 *apud* SCHUCH, pg. 31,

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

2009). Partindo deste pressuposto, criou-se uma mascote, denominada “Pluguinho”, como ferramenta facilitadora para repetição das informações de conservação do recurso elétrico, de forma que as mensagens, explicações e noções básicas repassadas às crianças tornem-se conhecimentos armazenados na memória de longo prazo, sendo facilmente evocadas pela tarefa de memória explícita, de forma que a criança adquira hábitos, mediante processos cognitivos automáticos (Sternberg, 2008), saudáveis acerca de sua esfera de convivência, relacionando a economia de energia elétrica à preservação de seu meio e, conseqüentemente, o meio ambiental em geral.

No Brasil, em 2019, o consumo de energia elétrica cresceu 4,6% apenas em fevereiro, segundo a Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Afunilando a informação, foi registrado em Ijuí, pico de uso nos meses iniciais, devido às altas temperaturas do verão. De acordo com a empresa concessionária de energia elétrica do município, o DEMEI, houve aumento de 16,5% no consumo do mês de janeiro em comparação com o ano anterior.

METODOLOGIA

Para a concepção inicial do produto, utilizou-se de pesquisa aplicada, através de técnicas de pesquisa bibliográfica. Para o desenvolvimento do projeto, foi empregado o passo a passo adaptado da metodologia de Wheeler (2012), que atende às necessidades gerais de identidade visual do projeto, focando aspectos de estratégia visual do produto, posicionamento quanto ao nicho e desenvolvimento do plano de lançamento. Para o início do desenvolvimento, conduziu-se de pesquisa para a visão de resultados, estratégias, valores, tecnologia disponível e pesquisa de mercado, culminando na seguinte sintetização: público infantil com taxa de escolarização de 98,9%, para crianças entre 6 e 14 anos (IBGE, 2017), maioria de público infantil masculino sobre feminino, apresentando a necessidade de neutralidade quanto ao gênero do personagem e pronomes de tratamento para com o usuário; da pesquisa sincrônica, focada em análise de mercado, notou-se que os aplicativos se utilizam, em maioria, de máximo de 3 cores dominantes, neutralidade de gênero entre personagens e representação simplificada de significados.

Ante sintetização, a estratégia revolve na empatia que a mascote deve ser capaz de estabelecer com o usuário, através de carisma e inteligência, atribuindo características amigáveis, formas geométricas remetendo à tecnologia, linhas suaves e alusão à preservação do meio ambiente. Visto que a mascote é o “Pluguinho”, um plugue de tomada, deve ainda aludir à eletricidade de forma que a criança que interage com o personagem o perceba, também, como o objeto que representa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da delimitação do público como crianças de 9 a 11 anos, optou-se por uma abordagem lúdica ao assunto de educação ecológica, pois, de acordo com Chateau (1987), o lúdico é necessário no desenvolvimento infantil, que se manifesta através de brincadeiras e jogos,

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

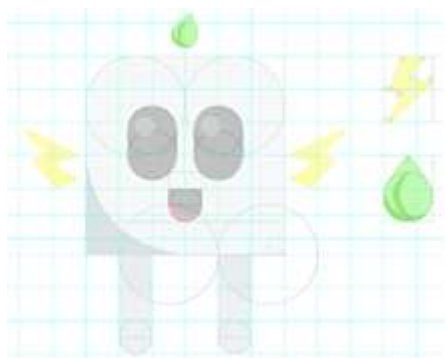
fomentando assim a inteligência, capacidade de convivência, socialização e abstração. O autor ainda afirma que “uma criança que não sabe brincar, será um adulto que não saberá pensar” (CHATEAU, 1987 *apud* ALMEIDA, pg. 15, 2007). A partir desta conceituação, justifica-se a escolha de um *jogo* para abordar o ensino de uso inteligente de energia elétrica. O jogo é definido como tal porque é constituído de regras, um conjunto de parâmetros limitadores que devem ser seguidos pelo usuário – regra e jogo, demandam, segundo Almeida (2007), concentração, adequação e respeito.

Como Demirbilek e Sener (2010) afirmam, o design está carregado de significado e interpretação de acordo com aquele que interpreta, dentro de seu meio e contexto, assim:

Um produto nos diz algo, sobre si mesmo e em alguns casos, também sobre quem o tem em seu poder. Através de seu design e função, o produto expressa valores, os quais a importância é, então, interpretada por aqueles que o utilizam, e reinterpretado em relação à um certo contexto social em termos de aceitação ou rejeição, aprovação ou desaprovação. (DEMIRBILEK E SENER, pg. 1348, 2010)

Dessa forma, foi preciso atribuir características claras ao processo de criação da mascote, de forma que a recepção das informações conferidas ao personagem não se perca no ambiente de envio da mensagem e desperte ao mesmo tempo empatia no usuário, bem como experiência estética satisfatória, e apelo de uso. Para a criação do “Pluguinho”, utilizou-se de esquema de organização dos elementos e diagramação em grid com módulos de proporção 1:1, com delimitação de formatos geométricos correspondentes à Sessão Áurea, utilizando primariamente os numerais 1, 2, 3, 5 e 8. A figura 1 representa grid e módulos geométricos utilizados para a forma primária da personagem: um plug de tomada:

Figura 1: grid geométrico para criação da mascote



Fonte: dos autores.

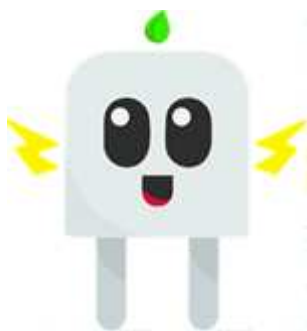
Ao obter a geometria básica das formas que compõem a mascote, as cores eleitas foram

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

empregadas levando em conta o objetivo de empatia e motivação educacional para com o público-alvo. De acordo com Farina (1997) a cor é um elemento de linguagem individual, e que o valor de expressividade transmitido por esta garante um lugar importante na difusão de ideias. Assim, ainda de acordo com Farina (1997), o verde que representa, neste contexto, a natureza, equilíbrio e saúde ideal trabalha a ideia da ecologia estando aplicado em formato de folha, acima da mascote, sugerindo que esta tenha um “cabelo de folha”, retornando ao aspecto lúdico infantil do personagem. A cor amarela, associa-se à luz, transmitindo iluminação, conforto e espontaneidade, irradiando energia ao estar aplicada em formato de “bracinhos de raios” em ambos os lados do plug. O cinza, neutro em relação às cores anteriores, remete à tecnologia e conhecimento.

Os elementos de folha e raios estão direta e explicitamente associados ao projeto, evidenciando a motivação do “Pluguinho” em educar sobre os temas de ecologia e energia elétrica. A figura 2, abaixo, representa o personagem finalizado:

Figura 2: “Pluguinho - o amiguinho elétrico”



Fonte: dos autores.

Para a constituição do objeto que a mascote representa, um plug, utilizou-se da teoria da Gestalt, que caracteriza um objeto de fácil assimilação por parte do observador, assim como associação da personagem e seus elementos (plug, raio e folha). É crucial para que o público associe facilmente o “Pluguinho” com os conceitos de energia elétrica e sustentabilidade, de forma que a repetição visual dos elementos no decorrer do jogo estreite o vínculo e importância da preservação do meio ambiente e uso consciente do recurso elétrico.

A repetição de informações como atividade cognitiva atua como um fator chave no projeto, de forma que a mascote foi criada com o propósito de incutir dados informativos acerca de um assunto que elas mesmas podem vir inclusive a repetir as informações para adultos ao seu redor, como fiscalizar os adultos e desenvolver novos hábitos no ambiente familiar. Ou seja, como afirmam Batkoska e Koseska (2012), a tarefa cognitiva objetivada através do “Pluguinho” implica no armazenamento de informações da memória de curto prazo (que são pequenas quantidades de informações, disponíveis de forma consciente, por um curto período de tempo), na memória de longo prazo (que perdura por dias ou anos). Para que a informação seja armazenada na memória

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

de longo prazo, conforme as autoras Batkoska e Koseska (2012), é fundamental que dois fatores estejam presentes no processo: a repetição e elaboração. Ou seja, “a elaboração permite a aquisição e integração de informações em um conhecimento estável e armazenado dentro dos quadros da memória de longo prazo” (Batkoska e Koseska, 2012, pg. 71). A tarefa de evocação de memória explícita, que é a lembrança de uma informação factual, afirma Sternberg (2010), trabalha através da memória de longo prazo, onde a criança poderá evocar dados já inconscientemente armazenados, de forma que as atividades de economia de energia estejam já atribuídas ao “piloto-automático” da mente da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O uso de uma abordagem lúdica ao interagir com crianças, fomentando conhecimento, através de uma mascote que recorda os aspectos trabalhados no jogo para uso inteligente da energia elétrica, foca na memória, que nada mais é que a base do conhecimento de qualquer ser humano, estimulando o público-alvo a significar seu meio considerando os recursos naturais e sua interação com o planeta. Os primeiros testes de reconhecimento do personagem “Pluguinho” sugerem resultados satisfatórios acerca da interpretação dos elementos eleitos para a construção da mascote, permitindo que haja maior e subsequente desenvolvimento do jogo para um conceito mais abrangente de responsabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS:

- AMARAL, Caroline Bohrer do. Desafio da ciberinfância: modos de composição de práticas pedagógicas utilizando artefatos tecnológicos digitais. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pedagogia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- ALMEIDA, Paulo Nunes de. Língua Portuguesa e Ludicidade: Ensinar brincando não é brincar de ensinar. 2007. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Letras Português, Puc, São Paulo, 2007.
- XI INTERNATIONAL CONFERENCE, SERVICE SECTOR IN TERMS OF CHANGING ENVIRONMENT, 2011, Ohrid. The Impact of Cognitive Learning on Consumer Behaviour. Amsterdam: Elsevier, 2012. 482 p.
- FARINA, Modesto. Psicodinâmica das cores em comunicação. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1997.
- GANDRA, Alana. Consumo de energia elétrica cresce 4,6% em fevereiro. Acesso em: 10 jun. 2019.
- GOMES FILHO, João. Gestalt do Objeto: Sistema de Leitura Visual da Forma. 6. ed. São Paulo: Escrituras, 2004. 127 p.
- HULBURT, Allen. LAYOUT: O design da página impressa. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1986. 157 p.
- IBGE. Panorama Ijuí. Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2019.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

LÉVY, Pierre. AS TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA: O Futuro do Pensamento na Era da Informática. São Paulo: 34, 1995.

SCHUH, Dalva Sofia. O ambiente escolar na formação ecológica das crianças. 2009. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Humano e Processos de Ensino e Aprendizagem, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2009.

STERNBERG, Robert. Psicologia Cognitiva. São Paulo: Artmed, 2000.

WHEELER, Alina. DESIGN DE IDENTIDADE DA MARCA. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ANEXO H – Conscientização do uso racional da energia elétrica: relato de experiência a partir de um projeto de iniciação científica. Salão do Conhecimento 2019

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

**CONSCIENTIZAÇÃO DO USO RACIONAL DA ENERGIA ELÉTRICA:
RELATO DE EXPERIÊNCIA A PARTIR DE UM PROJETO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA¹**

**AWARENESS OF RATIONAL USING OF ELECTRICAL ENERGY:
EXPERIENCE REPORT FROM SCIENTIFIC INITIALIZATION PROJECT**

**Leonardo Luan Moreira Serpa Sá², Gabriel Thomé Da Cruz Schirmer³,
Bruno Muraro Perondi⁴, Mauricio De Campos⁵**

¹ Projeto de Iniciação Científica “Desenvolvimento de Sistemas de Automação e Controle para Sistemas Elétricos” da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

² Bolsista PIBIC/UNIJUI, aluno do curso Engenharia Elétrica da Unijui, leoluan12@gmail.com

³ Bolsista de Extensão (PROFAP-DEMEI), aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijui, gabriel.t.c.schirmer@hotmail.com

⁴ Bolsista de Extensão (PROFAP-DEMEI), aluno do curso de Engenharia Elétrica da Unijui, bruno.perondi44@gmail.com

⁵ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, orientador, campos@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A energia elétrica é atualmente um dos insumos fundamentais para a sobrevivência do ser humano. Ela é essencial para a manutenção e o desenvolvimento da sociedade mundial. No entanto a escassez de recursos naturais aliado ao aumento populacional dão indícios que não haverá energia suficiente no futuro. A alternativa a geração de energia nesse caso, é aprimorar a mentalidade dos usuários e realizar cada vez mais um consumo consciente e eficiente. Este comportamento pode evitar gastos desnecessários aumentando a capacidade de fornecimento deste insumo.

De acordo com Tolmasquim (2007), a geração hidrelétrica de grande porte merece uma abordagem específica em virtude do fato de que aproximadamente 60% do potencial que resta a aproveitar, no Brasil, se concentra na bacia Amazônica. Felizmente, atualmente, a matriz energética brasileira (energia Elétrica exclusivamente), possui 63% proveniente de usinas hidrelétricas, ou seja, renovável. No entanto, o grande problema desta dependência é que caso haja uma forte crise hídrica no país, o abastecimento pode ser comprometido. Entre os grandes consumidores de energia elétrica, onde a conscientização, quanto ao uso racional, pode ter impactos significativos estão os consumidores residenciais.

O presente trabalho descreve o desenvolvimento inicial de uma maquete que visa auxiliar nas ações de conscientização de consumidores domésticos, de forma a reduzir o consumo de energia. A partir deste emulador/simulador, é possível verificar quais são os dispositivos que mais consome energia, bem como realizar simulações do consumo para diversos tipos de comportamentos e usos.

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

METODOLOGIA

O presente trabalho é um relato de atividades de estudantes dos cursos de Engenharia Elétrica, Ciências da Computação, Matemática e Design do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias (DCEEng) da UNIJUI a partir do projeto denominado “Educação em Eficiência Energética: Construindo um Futuro Sustentável II”. As ações do projeto aqui apresentadas são desenvolvidas atualmente, nos laboratórios do GAIC (Grupo de Automação Industrial e Controle) do Departamento.

Para representar a condição de ligado ou desligado de cada equipamento ou luminária foram utilizados LEDs. Todo desenvolvimento da estrutura visual e decorativa da casinha foi realizado pelo curso de Design. O projeto de controle comunicação entre os módulos, está sendo desenvolvido utilizando microcontroladores baseados em PIC da Microchip, os quais a partir do recebimento de um pacote de dados fazem o controle do cômodo correspondente. Assim, cada LED acenda conforme o determinado pelo usuário/operador a partir de um sistema de controle remoto. O sistema de controle remoto será desenvolvido em um tablet Android que através de uma rede WI-FI, deve controlar uma placa mestre, que realizará a comunicação com os módulos já citados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste trabalho, foi utilizado o conceito de Sistemas embarcados que são sistemas computacionais completos, normalmente microcontrolados, independentes, os quais são encarregados de executar apenas algumas funções pré-determinadas, com requisitos específicos, as quais são executadas, em geral, repetidas vezes. Alguns exemplos de sistemas embarcados são a urna eletrônica, eletrodomésticos, videogames entre outros.

Como abordado anteriormente, na metodologia, cada módulo deve possuir uma certa quantidade de LEDs (dependente das cargas instaladas em cada cômodo), e cada qual terá um microcontrolador, que além de receber a informação via comunicação serial, o mesmo deve realizar o acionamento dos LEDs e ainda retransmitir o sinal serial para o módulo seguinte. O sistema de controle principal opera em conjunto com os demais no princípio Master-Slave.

Utilizamos o protocolo I2C na comunicação entre esses microcontroladores, principalmente pelo fato que, segundo Carvalho (2016), o barramento I2C é capaz de verificar a integridade de dados, sinalizar métricas sobre a qualidade das comunicações, detectar falhas transitórias e erros permanentes no barramento e agir sobre os dispositivos conectados ao barramento para a recuperação de tais erros, evitando falhas. O barramento I2C é fundamental, neste caso, para que o sistema Master-Slave seja executado com êxito.

O controle de cada cômodo será realizado pelo aplicativo previamente instalado em um tablet rodando Android. Neste aplicativo além do acionamento das cargas deve ser possível estabelecer o número de horas de funcionamento diário de cada carga bem como sua potência. A partir destas informações, o sistema deve apresentar a conta de energia elétrica no formato de uma fatura, com os impostos e taxas devidamente calculados. Isto dará ao usuário a correta dimensão dos gastos se sua casa estiver operando naquelas condições. Por fim o sistema poderá ainda apresentar uma tabela detalhando o consumo individual da casa por setor, ou ainda organizada por consumo.

Segundo a própria Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), para calcularmos o consumo de

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

um eletrodoméstico devemos fazer a seguinte análise $\text{Consumo} = (\text{potência em watt}/1000) \times (\text{tempo}) \text{ número de horas} = \text{total em KWh}$ (BRASIL, 2019). Assim se por exemplo, a potência de um determinado eletrodoméstico for de 3.500W e a sua utilização num período de 3 horas, o consumo diário total será de 10,5 kWh.

Ainda, no projeto será possível controlar valor do kWh, alterar entre as bandeiras tarifárias (verde, amarela, vermelha 1 e vermelha 2), além de como já explicitado controlar tempo de uso dos equipamentos. A figura 1 apresenta o estágio atual de desenvolvimento do projeto.

Figura 1 - Casinha vista pela frente com seus 8 módulos



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto em questão visa servir de apoio no sentido de conscientizar as pessoas, principalmente crianças e adolescentes, quanto ao consumo sustentável de energia elétrica com foco primário em economia. É importante que cada cidadão (jovem ou adulto) tenha clareza sobre o consumo energético eficiente. Estas ações podem reduzir a necessidade de investimentos nos sistemas de geração de energia elétrica.

Também é possível que este projeto venha a auxiliar professores de matemática a materializar conteúdos como, por exemplo, funções lineares junto aos estudantes do ensino fundamental, tornando os conteúdos mais atrativos.

Palavras-chaves: sustentabilidade; sistemas elétricos; eficiência energética.

Keywords: sustainability, electrical system, efficient consumption.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Aprenda a calcular o consumo de seu aparelho e economize energia p.1. Disponível em:
<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/17-05_materia1_3.pdf>. 2019.

CARVALHO, Vicente Bueno. Desenvolvimento e Teste de um Monitor de Barramento I2C para

Evento: XXVII Seminário de Iniciação Científica - BOLSISTAS DE GRADUAÇÃO UNIJUI

Proteção Contra Falhas Transientes p.4. 2016. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150164/001008274.pdf?sequence=1>>

TOLMASQUIM, Mauricio T. MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA p.12. 2007.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n79/03.pdf>>.