



UNICESUMAR  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS  
EXATAS TECNOLÓGICAS E  
AGRÁRIAS

## MARINGÁ ATIVA

ALLAN OGAWA

21105670-2

HEITOR BRANDOLIN

21188666-2

JOÃO VICTOR LUZ RAHUAM

21179250-2

MARINGÁ

2022

## Sumário

<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
1.1. Site da Prefeitura de Maringá.....	3
1.2. Softwares disponíveis no mercado .....	4
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Problemática .....	6
2.2. Pesquisa .....	6
2.3. Documento de Requisitos .....	11
2.3.1 Requisitos funcionais .....	12
2.3.2 Requisitos não-funcionais.....	15
2.4. Linguagem de Modelagem Unificada (UML) .....	18
2.4.1. Casos de Uso .....	18
2.4.2. Diagrama de Classes.....	23
2.4.3. Diagrama de Objetos .....	24
2.5. Modelagem do Banco de Dados MySQL .....	25
2.5.1. Modelo de Entidade Relacionamento .....	25
2.5.2. Diagrama Entidade Relacionamento .....	26
2.5.3. Criação do Banco de Dados SQL .....	27
2.5.4. Data Definition Language – DDL .....	27
2.6. Protótipo do Projeto .....	29
2.6.1 Mockups do Protótipo .....	29
2.6.2 Protótipo em Java .....	32
<b>3 CONCLUSÃO .....</b>	<b>34</b>
<b>4. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## RESUMO

Atualmente, as cidades inteligentes estão se tornando cada vez mais reais, facilitando ainda mais a vida dos cidadãos. A prática de esportes também está sendo facilitada, além de vídeo aulas que podem ser acessadas a qualquer momento, o processo de alocação de espaços públicos também pode ser facilitado. Com esse objetivo, o sistema *Maringá Ativa* além de promover a prática e utilização de centros/quadras públicos, contribui na transformação de Maringá em uma cidade inteligente.

**Palavras-chave:** Cidades Inteligentes, Esportes, Centros esportivos.

## 1 INTRODUÇÃO

Hoje, apoiados pela aplicação de inteligência artificial, big data e outras tecnologias emergentes, temos um mundo hiper conectado entre dispositivos e pessoas, transmitindo e recebendo dados e tomando decisões uns com os outros. Essa situação nos leva à IoT abreviação de *Internet of Things* (Internet das Coisas em português), que é uma rede de objetos conectados à Internet com a finalidade de conectar e trocar dados e informações com outros dispositivos. Nesse contexto, organizar a gestão da cidade sob a perspectiva da IoT desenvolveu-se o conceito de cidades inteligentes. Na perspectiva da aplicação intensiva e interligação de recursos tecnológicos, é necessário tomar decisões sobre todos os aspectos da vida urbana.

Mas o que torna uma cidade inteligente? Para responder essa questão, primeiramente precisamos entender o que é uma cidade inteligente. Uma cidade inteligente se refere ao uso de tecnologias da informação como sensores, sistemas online e algoritmos para tornar a vida dos cidadãos ainda mais confortável. São serviços que canalizam o desenvolvimento econômico e melhoram a qualidade de vida dos moradores. De acordo com Cities in Motion Index, do IESE Business School na Espanha, 10 dimensões indicam o nível de inteligência de uma cidade, são esses: governança, administração pública, planejamento urbano, tecnologia, o meio-ambiente, conexões internacionais, coesão social, capital humano e a economia. Seja em uma simples gestão inteligente na iluminação pública, eficiência na mobilidade e outras iniciativas. As cidades inteligentes facilitam a vida dos cidadãos e diminuem os custos para a gestão, tornando-a mais sustentável.

Neste sentido, a cidade de Maringá busca por inovações tecnológicas para ser integrada como uma cidade inteligente. Segundo o Ranking Connected Smart Cities, publicado no jornal de S. Paulo, a cidade de Maringá é a segunda cidade mais inteligente do Paraná e a 9ª do País (em municípios com porte de população entre 100 mil e 500mil habitantes). Além de facilitar a vida do cidadão, uma cidade inteligente possui maior controle na saúde da população. Atualmente, a tecnologia está cada vez mais presente na prática de exercícios, seja na música que acompanha a corrida até o smartwatch coletando os dados de saúde do usuário. Atualmente é possível realizar alocações de centros esportivos pelo site da prefeitura de Maringá, porém o site possui uma interface antiga e apresenta vários problemas de

instabilidade, além de informações erradas e incompletas. O que certamente implica na desistência do usuário em realizar uma alocação. Com o intuito de auxiliar a cidade de Maringá em se tornar uma cidade inteligente e promover a prática de esportes e utilização de centros esportivos disponibilizados pela prefeitura de Maringá; surge o projeto de software *Maringá Ativa*, um sistema que auxilia o usuário na alocação de centro esportivo em Maringá. O objetivo do sistema é auxiliar o cidadão desde o processo de escolha de centro esportivo até a solicitação de alocação. Tornando o processo de alocação simples, rápido e intuitivo como um aplicativo de delivery.

### 1.1. Site da Prefeitura de Maringá

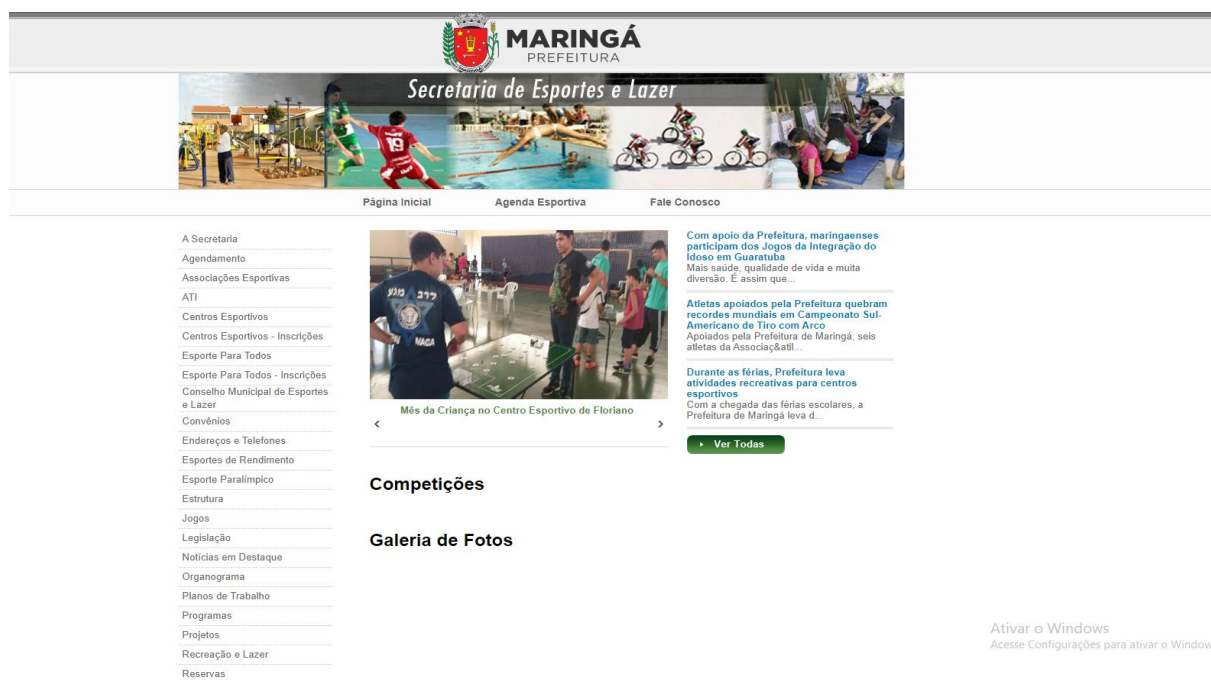


Figura 1: Tela inicial do site da prefeitura de Maringá

Ao entrar no site da prefeitura e acessar a aba “esporte e lazer”, o usuário é redirecionado para a página de centros esportivos de Maringá (figura 1).



Figura 2: Tela de centros esportivos no site da prefeitura

## 1.2. Softwares disponíveis no mercado

Na cidade de Curitiba no Paraná, uma plataforma tem auxiliado as pessoas ao acesso aos espaços de esporte e lazer gratuitos na cidade. Denominada Curitiba em movimento, é possível visualizar um mapa com os endereços dos centros esportivos, academias e quadras ao ar livre. Em entrevista para o Portal da Notícia, a coordenadora do projeto no Instituto das Cidades Inteligentes (ICI) diz, “Cada vez mais o esporte e a tecnologia caminham como aliados na melhoria da saúde da população. E uma cidade inteligente precisa se preocupar cada vez mais em facilitar a prática e a busca por essas iniciativas”.

**E-CIDADÃO** CURITIBA

**CURITIBA EM MOVIMENTO**  
**Cadastro de Cidadão**

Para ter acesso único aos serviços da aplicação Curitiba em Movimento, preencha alguns dados pessoais.

CPF \*  
 \_\_\_\_\_

Nome Completo \*  
 \_\_\_\_\_

E-mail \*  
 \_\_\_\_\_

Confirmar E-mail \*  
 \_\_\_\_\_

Data de Nascimento \*  
 \_\_\_\_\_

Sexo \*  
☐ Feminino ☐ Masculino ☐ Não informado

PdD ? \*  
☒ Não ☐ Sim

Celular \*  
 \_\_\_\_\_

Cep \*  
 \_\_\_\_\_

Pesquisar ☒ Não sei o Cep

Estado \*  
 Seleccione

Cidade \*  
 Seleccione

Bairro \*  
 Seleccione

Logradouro \*  
 Logradouro

Número \*  
 Número

Complemento  
 Complemento

**Segurança**

Senha \*  
 \_\_\_\_\_

Confirmar Senha \*  
 \_\_\_\_\_

Pergunta Secreta \*  
 \_\_\_\_\_

Resposta Secreta \*  
 \_\_\_\_\_

Ativar o Windows  
 Acesse Configurações para ativar o Windows

Figura 3: Portal Curitiba em movimento

No portal (figura 3), o usuário consegue realizar o cadastro de seus dados, definir preferencias de esportes. Além disso, o usuário necessita informar um atestado médico renovado a cada ano para poder realizar qualquer atividade física e realizar questionário para identificação e coleta de dados. Por fim, é necessário escolher a preferência por esportes. Na página inicial (figura 4), o usuário visualiza a agenda de horários dos esportes escolhidos, juntamente com o local e comunicados.

**CURITIBA** CURITIBA-OLIVE 156 ACESSO À INFORMAÇÃO SECRETARIAS

Home Vagas Disponíveis Aulas Online Perfil

**Vagas disponíveis** - Confira as vagas disponíveis [clicando aqui](#).

**Aulas Online** - Confira as aulas online disponíveis [clicando aqui](#).

**Setembro - 2022**

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

**Minha agenda**  
 Nenhum resultado encontrado

**Minhas matrículas**  
 Você não possui matrículas ativas.

**Faltas não justificadas**  
 Você não possui faltas com justificativas pendentes.

**Inscrições em andamento**  
 Você não possui inscrições em andamento.

**Comunicado(s)**  
 Você não possui comunicados.

Ativar o Windows  
 Acesse Configurações para ativar o Windows

Figura 4: Tela do aluno do portal Curitiba em movimento

## 2 METODOLOGIA

### 2.1. Problemática

Visando incentivar mais pessoas a praticar esportes e atrair pessoas para os centros esportivos públicos, a prefeitura de Maringá necessita de um sistema que auxilie as pessoas a solicitar alocações de centros esportivos. Para isso o sistema deve ser de fácil usabilidade tanto visualmente, quanto funcionalmente. O sistema deve cadastrar o usuário e apresentar os centros esportivos disponíveis, o usuário deve ser capaz de escolher um centro esportivo, preencher os seus dados e realizar o pedido de alocação. O sistema receberá os dados dos centros esportivos através do banco de dados da secretaria de esportes de Maringá.

### 2.2. Pesquisa

Para estudo de viabilidade do projeto, foi realizado uma pesquisa com os cidadãos de Maringá a fim de compreender melhor seus objetivos com o sistema. Foi criado um questionário no Google Forms contendo 11 perguntas sobre a prática de esportes em Maringá. O questionário ficou aberto para respostas durante 30 dias, e obteve um total de 21 respostas. Para melhor entendimento, foi realizado uma análise das respostas e criação de gráficos estatísticos.

#### Você reside na cidade de Maringá?

Fonte: do Autor

- Não
- Sim

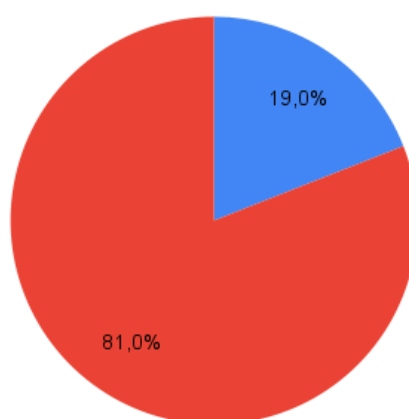


Figura 3: Gráfico de pessoas que residem em Maringá

A primeira pergunta realizada pelo questionário é se o cidadão reside na cidade de Maringá, essa pergunta é importante pois alguns dos usuários do sistema *Maringá*



*Ativa* podem não residir em Maringá, então o sistema precisará adaptar suas funcionalidades para melhor atender o usuário de outra cidade. Quase 20% das pessoas que responderam não moram em Maringá, como mostra o gráfico da figura 5.



Figura 4: Gráfico de frequência de prática de esportes

Na próxima questão, é solicitado a frequência que a pessoa pratica esportes, mais de 8 pessoas praticam esportes mais de 1 vez na semana. Cerca de 30% das pessoas que responderam ao questionário, não praticam qualquer tipo de esporte, como mostra o gráfico na figura 6.

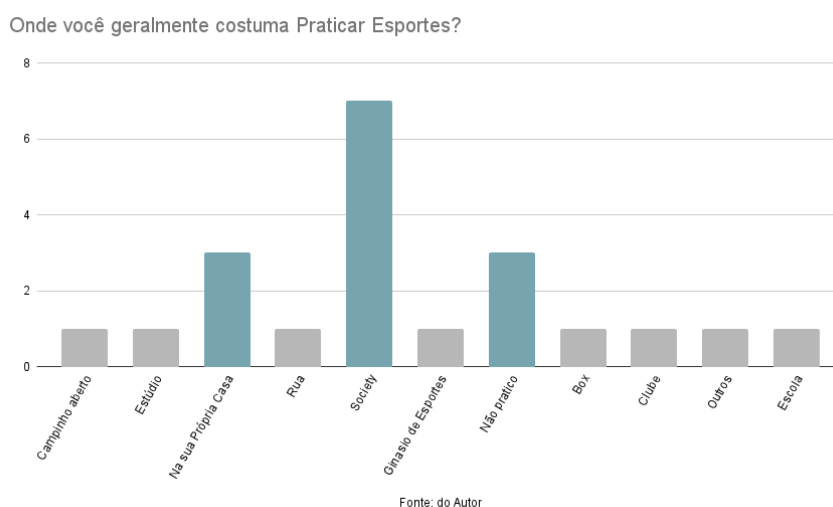


Figura 5: Gráfico de preferência de local para prática de esportes

Quando foi perguntado o local onde as pessoas costumam praticar esporte, mais de 33% das pessoas escolheram o Society como mostra o gráfico na figura 7.

Em uma Escala de 0 a 5 o quanto você gosta de praticar esportes? Sendo 0 para "não gosto" e 5 para "gosto muito".

Fonte: do Autor

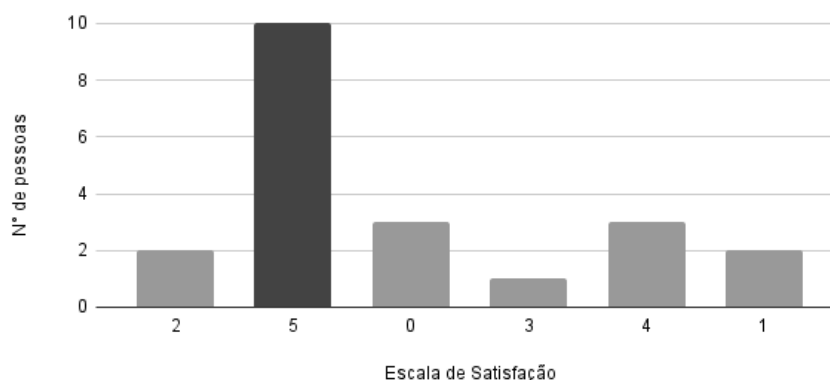


Figura 6: Gráfico de escala de interesse pela prática de esporte

Foi questionado em forma de escala, o quanto as pessoas gostam de praticar esportes. A escala varia entre 0 e 5, sendo 0 para “não gosto” e 5 para “gosto muito”. Como mostra o gráfico na figura 8, mais de 40% das pessoas que responderam, consideram que gostam de praticar esportes.

Você já utilizou o site da prefeitura de Maringá?

Fonte: do Autor

● Não  
● Sim

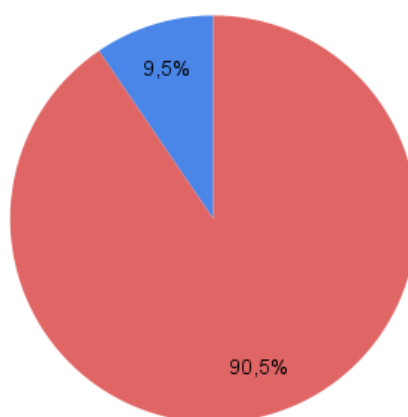


Figura 7: Gráfico de pessoas que já utilizaram o site da prefeitura

Nesta pergunta, foi questionado se já utilizaram o site da prefeitura de Maringá para qualquer. Cerca de 90% das pessoas que responderam, nunca utilizaram o site da prefeitura, como mostra o gráfico da figura 9.

Você sabia que Maringá tem 17 centros esportivos públicos abertos ao publico disponíveis no site da prefeitura?

Fonte: do Autor

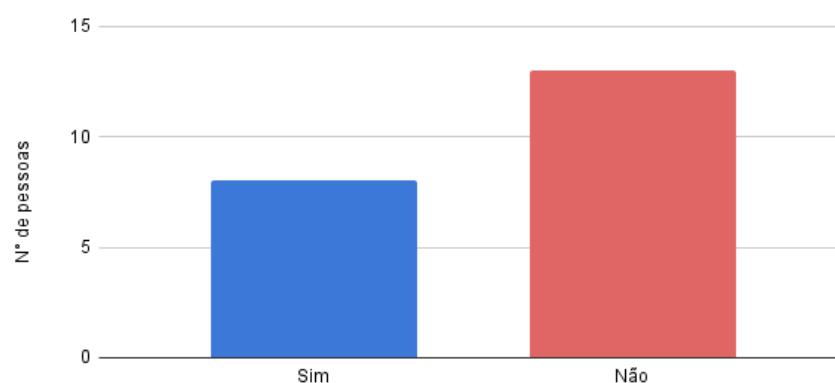


Figura 8:Gráfico de pessoas que sabem dos centros esportivos pelo site da prefeitura

No gráfico da figura 10, podemos observar que mais de 60% das pessoas que responderam, não sabiam dos espaços públicos disponíveis no site da prefeitura.

Você já utilizou alguma Quadra, Ginásio ou Centro Esportivo Publico em Maringá?

Fonte: do Autor

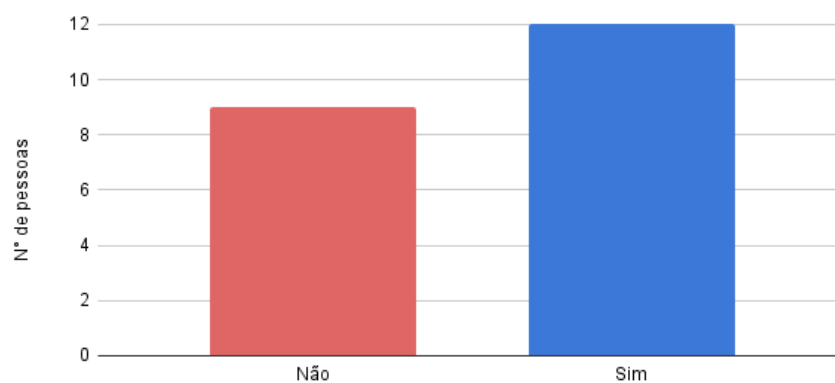


Figura 9:Gráfico de pessoas que já utilizaram algum centro esportivo público em Maringá

Na figura 11, podemos observar através do gráfico que mais de 50% das pessoas que responderam, já utilizaram algum centro/quadro/ginásio público em Maringá.

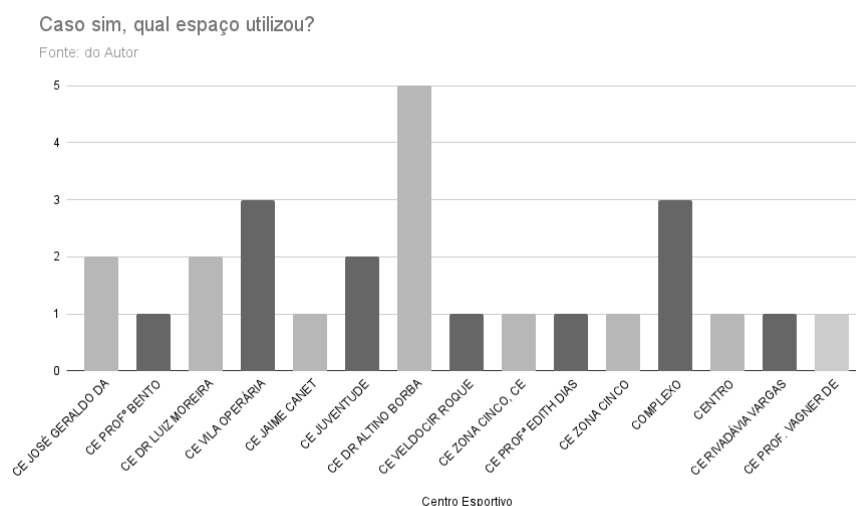


Figura 10: Gráfico de centros esportivos já utilizados

Na figura 12, o gráfico nos mostra que o centro esportivo mais alocado pelas pessoas que responderam ao questionário foi o centro esportivo *Dr Altino Borba*.

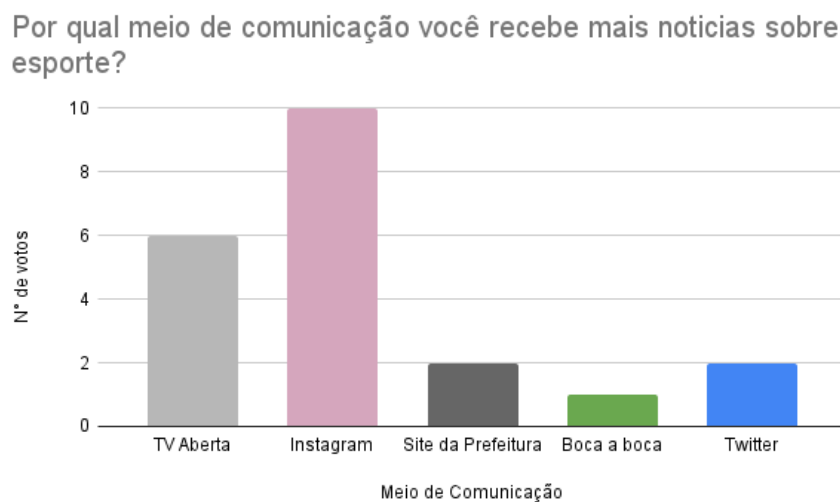


Figura 11: Gráfico do meio de comunicação mais relevante

Na figura 13, o gráfico demonstra que o Instagram é o principal meio de comunicação que as pessoas recebem notícias sobre esporte em Maringá.

Em uma escala de 0 a 5, sendo 0 para "Não incentivaria" e 5 para "Incentivaria muito". Você acha que um aplicativo incentivaria a prática de esportes em

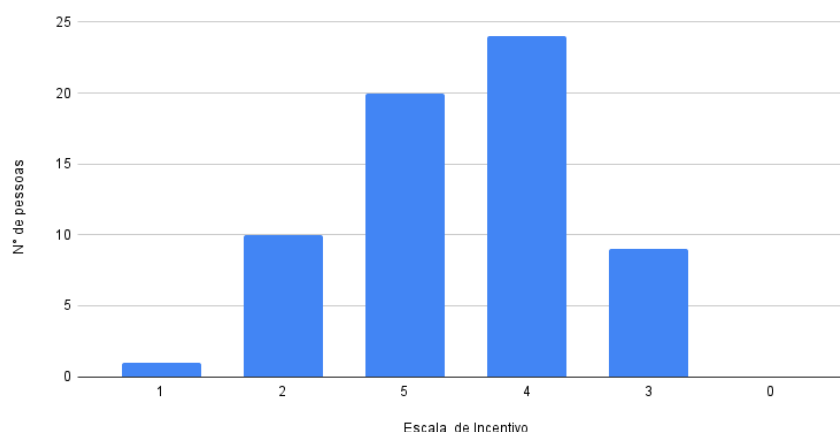


Figura 12: Gráfico de escala de incentivo pelo aplicativo

Quando questionado se um aplicativo incentivaria a prática de esportes, em uma escala de 0 a 5, mais de 28% responderam com nota 4 e 23% com nota 5. O que demonstra uma alta adesão a proposta do sistema *Maringá Ativa*, como mostra o gráfico da figura 14.

### 2.3. Documento de Requisitos

Esta seção especifica os requisitos do sistema *Maringá Ativa*, fornecendo aos desenvolvedores as informações necessárias para o projeto e implementação, assim como para a realização dos testes e homologação do sistema. Para estabelecer a prioridade dos requisitos, foram adotadas as denominações “essencial”, “importante” e “desejável”.

**Essencial** é o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. Requisitos essenciais são requisitos imprescindíveis, que têm que ser implementados impreterivelmente.

**Importante** é o requisito sem o qual o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Requisitos importantes devem ser implementados, mas, se não forem, o sistema poderá ser implantado e usado mesmo assim.

**Desejável** é o requisito que não compromete as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele. Requisitos desejáveis podem ser deixados para versões posteriores do sistema, caso não haja tempo hábil para implementá-los na versão que está sendo especificada.

### 2.3.1 Requisitos funcionais

#### CRUD Cliente

Identificador	RF001	Categoria	CRUD CLIENTE
Nome	Cadastro de usuário cliente		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que um usuário cadastre seus dados no sistema. O usuário necessita informar seus dados de identificação para realizar um cadastro. Os dados do usuário são armazenados no sistema.		

Identificador	RF002	Categoria	CRUD CLIENTE
Nome	Visualizar dados do usuário cliente		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que o usuário visualize os dados cadastrados no sistema.		

Identificador	RF003	Categoria	CRUD CLIENTE
Nome	Alterar dados do usuário cliente		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que o usuário altere os dados cadastrados no sistema.		

Identificador	RF004	Categoria	CRUD CLIENTE
Nome	Excluir dados do usuário cliente		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que o usuário exclua os dados cadastrados no sistema.		

### Outros requisitos

Identificador	RF005	Categoria	OUTROS REQUISITOS
Nome	Fazer login no sistema		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que o usuário informe os seus dados de acesso para utilizar o sistema. Recebe como entrada o CPF do usuário cliente e a senha informada no cadastro. Caso seja usuário secretaria, recebe os dados de acesso gerados pela prefeitura.		

Identificador	RF006	Categoria	OUTROS REQUISITOS
Nome	Notificação de disponibilidade de centro esportivo		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Desejável
Descrição	Este requisito permite que o usuário cliente receba uma notificação por e-mail, informando a disponibilidade do centro esportivo. O usuário cliente necessita ativar a opção “receber alerta de disponibilidade” previamente para receber a notificação.		

Identificador	RF007	Categoria	OUTROS REQUISITOS
Nome	Buscar centro esportivo		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Essencial
Descrição	Este requisito permite que o usuário cliente realize buscas por centro esportivo utilizando palavras-chave.		

Identificador	RF008	Categoria	OUTROS REQUISITOS
Nome	Filtrar centros esportivos por disponibilidade		
Data de criação	28/10/2022	Autor	Heitor Brandolin
Data da última alteração	N/A	Autor	N/A
Versão	1	Prioridade	Desejável

<b>Descrição</b>	Este requisito permite que o usuário cliente filtre os resultados de busca por disponibilidade.
------------------	---

<b>Identificador</b>	<b>RF009</b>	<b>Categoria</b>	<b>OUTROS REQUISITOS</b>
<b>Nome</b>	Filtrar centros esportivos por atividade		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Desejável
<b>Descrição</b>	Este requisito permite que o usuário cliente filtre os resultados de busca por atividade.		

<b>Identificador</b>	<b>RF010</b>	<b>Categoria</b>	<b>OUTROS REQUISITOS</b>
<b>Nome</b>	Definir tempo de alocação		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Essencial
<b>Descrição</b>	Este requisito permite que o usuário cliente informe por quanto tempo será alocado o centro esportivo.		

<b>Identificador</b>	<b>RF011</b>	<b>Categoria</b>	<b>OUTROS REQUISITOS</b>
<b>Nome</b>	Realizar pedido de alocação de um centro esportivo		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Essencial
<b>Descrição</b>	Este requisito permite que o usuário cliente realize a alocação de um determinado centro esportivo, por um determinado tempo. O usuário cliente necessita estar logado previamente no sistema para realizar o pedido de locação.		

<b>Identificador</b>	<b>RF012</b>	<b>Categoria</b>	<b>OUTROS REQUISITOS</b>
<b>Nome</b>	Status do centro esportivo		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Essencial



<b>Descrição</b>	O sistema deve ser capaz de informar ao usuário cliente, o status do centro esportivo como: fechado, interditado, não disponível, disponível e em reforma.
------------------	--

Identificador	RF013	Categoria	OUTROS REQUISITOS
<b>Nome</b>	Avisos e comunicados		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deve ser capaz de informar ao usuário cliente, os avisos e comunicados realizados pela secretaria de esportes. Os avisos/comunicados podem ser individuais para cada centro esportivo ou para todos os outros centros esportivos.		

Identificador	RF014	Categoria	OUTROS REQUISITOS
<b>Nome</b>	Visualizar centros esportivos sem login		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O usuário cliente deverá ser capaz de visualizar os centros esportivos, bem como os requisitos: RF011, RF012, RF013 e RF016, sem realizar cadastro/login no sistema.		

Identificador	RF015	Categoria	OUTROS REQUISITOS
<b>Nome</b>	Enviar de e-mail de confirmação de alocação		
<b>Data de criação</b>	28/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Essencial
<b>Descrição</b>	O sistema deverá ser capaz de enviar um e-mail com o nome do centro esportivo, a data e hora reservados, o nome do usuário além de outras informações informadas na alocação.		

### 2.3.2 Requisitos não-funcionais

Identificador	RNF001	Categoria	Usabilidade
<b>Nome</b>	Uso de Design responsivo nas interfaces gráficas		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin

<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema terá uma interface amigável ao usuário primário sem se tornar cansativa aos usuários mais experientes. O sistema deverá conter ajuste de fontes e cores para pessoas com deficiência visual parcial.		

<b>Identificador</b>	<b>RNF002</b>	<b>Categoria</b>	<b>Desempenho</b>
<b>Nome</b>	Espaço em disco para armazenamento de dados		
<b>Data de criação</b>	27/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Essencial
<b>Descrição</b>	O sistema necessita de uma quantidade maior de espaço em disco para processar o grande volume de dados. Para atender a essa necessidade, o armazenamento disponível deve ser de 1TB de espaço em disco		

<b>Identificador</b>	<b>RNF003</b>	<b>Categoria</b>	<b>Disponibilidade</b>
<b>Nome</b>	Tempos de operação do sistema e horários de manutenção		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deve funcionar 24/7 e realizar manutenções entre 00:00 e 4:00am.		

<b>Identificador</b>	<b>RNF004</b>	<b>Categoria</b>	<b>Segurança</b>
<b>Nome</b>	Autenticação de usuários		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deverá possuir um sistema de autenticação por usuário e senha e autenticação por token.		

<b>Identificador</b>	<b>RNF005</b>	<b>Categoria</b>	<b>Interoperabilidade</b>
<b>Nome</b>	Integração com o banco de dados da prefeitura de Maringá		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante

<b>Descrição</b>	O sistema deverá receber dados dos centros esportivos disponíveis no banco de dados da prefeitura de Maringá.
------------------	---

<b>Identificador</b>	<b>RNF006</b>	<b>Categoria</b>	<b>Compatibilidade</b>
<b>Nome</b>	Navegadores de internet compatíveis		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deverá ser compatível com a versão mais recente do Google Chrome (v107.0.5304.87) e outros navegadores de internet.		

<b>Identificador</b>	<b>RNF007</b>	<b>Categoria</b>	<b>Compatibilidade</b>
<b>Nome</b>	Dispositivos móveis compatíveis		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deverá ser compatível com Android (v8.1.12) e IOS (13.1.15).		

<b>Identificador</b>	<b>RNF008</b>	<b>Categoria</b>	<b>Confiabilidade</b>
<b>Nome</b>	Padrões de backup		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	O sistema deverá contemplar as políticas de backup, sendo esses realizados 1 vez entre 30 dias corridos.		

<b>Identificador</b>	<b>RNF009</b>	<b>Categoria</b>	<b>Legais</b>
<b>Nome</b>	Leis e/ou normativas que se aplicam ao sistema		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	<p>O sistema deverá contemplar as Leis e/ou normativas que se aplicam a suas funcionalidades.</p> <p>Lei Federal n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018  Lei Federal n.º 14.063, de 23 de setembro de 2020  Lei Federal n.º 14.129, de 29 de março de 2021</p>		

<b>Identificador</b>	RNF010	<b>Categoria</b>	Padrões
<b>Nome</b>	Padrões gerias adotados no sistema		
<b>Data de criação</b>	29/10/2022	<b>Autor</b>	Heitor Brandolin
<b>Data da última alteração</b>	N/A	<b>Autor</b>	N/A
<b>Versão</b>	1	<b>Prioridade</b>	Importante
<b>Descrição</b>	Visando criar um produto com maior extensibilidade, reusabilidade e flexibilidade, deve ser adotar como linguagem principal de desenvolvimento Java seguindo cuidadosamente as técnicas de orientação a objetos. Entretanto, outras linguagens também poderão ser usadas quando indicações técnicas recomendem.		

## 2.4. Linguagem de Modelagem Unificada (UML)

As etapas de engenharia de requisitos e de projeto produzem muitos artefatos, tais como modelos UML – uma linguagem de modelagem conhecida e usada internacionalmente no desenvolvimento de software. O objetivo desta linguagem é permitir a criação de modelos gráficos que auxiliem na compreensão do produto que será desenvolvido.

### 2.4.1. Casos de Uso

Para melhor compreensão dos requisitos funcionais do sistema, foi criado um diagrama de casos de uso. Um diagrama de casos de uso, é a representação gráfica dos casos de uso do sistema. Um modelo de casos de uso é a representação das funcionalidades eternamente observáveis do sistema e dos elementos externos ao sistema que interagem com eles. Idealizado por Ivar Jacobson em 1970 e inserido na Linguagem de Modelagem Unificada (UML) na década de 90. Possui três componentes básicos em sua construção:

- **Casos de Usos:** É a especificação de uma sequência completa de interação entre um sistema e um ou mais agentes externos a este sistema. (Bezerra, 2007) define casos de uso da seguinte forma:

“[...] um caso de uso não é um passo em uma funcionalidade do sistema. Ao contrário, um caso de uso é um relato fim a fim de um dos usos do sistema por um agente externo.”

- **Atores:** São representações de entidades externas que interagem com o sistema durante sua execução. As entidades externas representadas pelos atores podem ser pessoas, dispositivos, hardwares e outros softwares.

- **Relacionamento:** É responsável por representar a interação entre os atores e casos de usos. Os relacionamentos se dividem em:
  - **Comunicação:** Representa as trocas de informações entre os atores e casos de uso
  - **Inclusão:** Quando dois ou mais casos de usos incluem uma sequência comum de interações.
  - **Extensão:** Representam um comportamento eventual.
  - **Generalização:** Permite que um caso de uso (ou ator) herde comportamento de outro caso de uso (ou ator).

### Diagrama de Casos de Uso

Para a criação do diagrama de casos de uso, foi utilizado o site “online.visual-paradigm.com” disponível em <<https://online.visual-paradigm.com/>>.

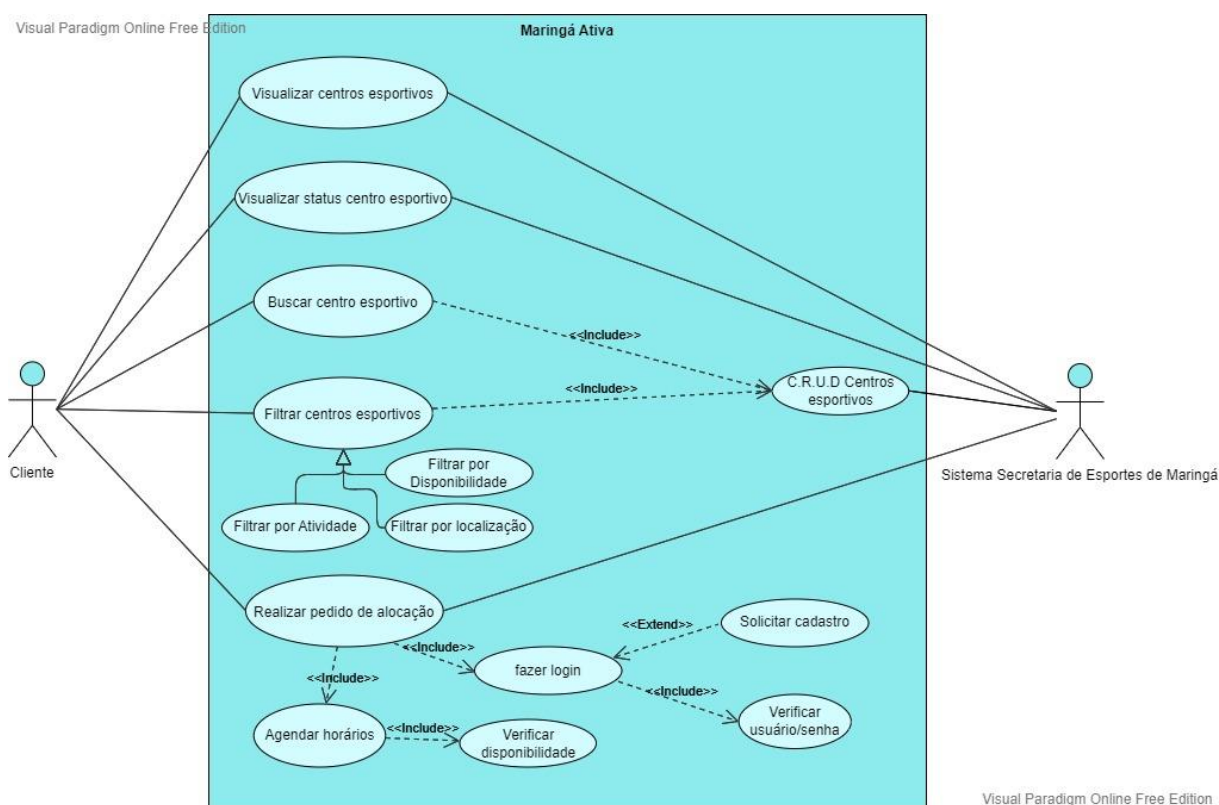


Figura 13: Diagrama de casos de uso

### Especificação de Casos de Usos

<b>Nome</b>	<b>Visualizar centros esportivos</b>
<b>Atores</b>	Cliente, Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente visualize os centros esportivos cadastrados.
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O sistema prepara uma lista de todos os centros esportivos disponíveis.	
2.O usuário cliente visualiza através de uma página inicial.	
3.O sistema atualiza os centros esportivos conforme a navegação do usuário	
<b>Fluxo Alternativo</b>	
O sistema verifica se existe algum centro esportivo disponível. Se não existir, o sistema informa a mensagem “Centros esportivos não disponíveis!” ao usuário cliente.	

<b>Nome</b>	<b>Visualizar status centro esportivo</b>
<b>Atores</b>	Cliente, Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente visualize o status dos centros esportivos cadastrados.
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O sistema prepara uma lista de todos os centros esportivos disponíveis e seu status.	
2.O usuário cliente visualiza através de uma página inicial.	
3.O sistema atualiza o status conforme informado pelo sistema da secretaria de esportes de Maringá. Os status podem variar entre “Disponível”, “Indisponível” e “Em manutenção”.	
<b>Fluxo Alternativo</b>	
Não se aplica.	

<b>Nome</b>	<b>Buscar centros esportivos</b>
<b>Atores</b>	Cliente, Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente realize buscas por centros esportivos cadastrados.
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente informa o nome do centro esportivo	
2.O sistema realiza a busca pelo dado informado pelo usuário no banco de dados do sistema da secretaria.	
3.O sistema informa o cliente o centro esportivo pesquisado.	
<b>Fluxo Alternativo</b>	

O sistema verifica se existe algum centro esportivo pelo dado informado. Caso não exista, o sistema informa a mensagem “Centro esportivo não encontrado! Verifique a ortografia.” ao usuário cliente.

Nome	Filtrar centros esportivos
<b>Atores</b>	Cliente, Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente filtre os centros esportivos cadastrados.
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente seleciona entre filtrar por atividade, por localização e disponibilidade.	
2.O sistema filtra os centros esportivos de acordo com o filtro selecionado. Mais de um filtro pode ser selecionado.	
3.O sistema informa ao cliente os centros esportivos filtrados.	
<b>Fluxo Alternativo</b>	
Caso nenhum centro esportivo for encontrado, o sistema informa a mensagem “Nenhum centro esportivo encontrado!” ao usuário cliente.	

Nome	Realizar pedido de alocação
<b>Atores</b>	Cliente, Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente realize o pedido de alocação de um determinado centro esportivo.
<b>Pré-Condições</b>	Existir centro esportivo disponível Estar logado no sistema
<b>Pós-Condições</b>	Realizar alocação do centro esportivo
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente escolhe o centro esportivo e o horário a ser reservado.	
2.O sistema verifica a disponibilidade do centro esportivo.	
3.O sistema realiza a alocação do centro esportivo.	
4.O sistema envia um e-mail para o cliente informado os dados da alocação.	
<b>Fluxo Alternativo (1)</b>	
Caso o mesmo centro esportivo e data já estejam alocados, o sistema deve informar ao cliente a mensagem “centro esportivo já alocado para esse período!”	
<b>Fluxo Alternativo (2)</b>	
Cliente não cadastrado, encaminhar para cadastro.	

Nome	Agendar horários
<b>Atores</b>	Cliente

<b>Resumo</b>	Permite que o cliente escolha o horário e data para a alocação.
<b>Pré-Condições</b>	Existir centro esportivo disponível Estar logado no sistema
<b>Pós-Condições</b>	Confirmar alocação
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente visualiza a data e hora disponíveis para alocação.	
2.O usuário cliente escolhe uma data e hora.	
3.O sistema guarda as informações e encaminha o usuário para confirmação de alocação.	

<b>Nome</b>	<b>Verificar disponibilidade</b>
<b>Atores</b>	Sistema Secretaria de Esportes de Maringá
<b>Resumo</b>	O sistema verifica a disponibilidade do centro esportivo.
<b>Pré-Condições</b>	
<b>Pós-Condições</b>	Realizar alocação do centro esportivo
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente escolhe o centro esportivo e o horário a ser reservado.	
2.O sistema verifica a disponibilidade do centro esportivo.	
3.O sistema realiza a alocação do centro esportivo.	
4.O sistema envia um e-mail para o cliente informado os dados da alocação.	
<b>Fluxo Alternativo (1)</b>	
Caso o mesmo centro esportivo e data já estejam alocados, o sistema deve informar ao cliente a mensagem “centro esportivo já alocado para esse período!”	
<b>Fluxo Alternativo (2)</b>	
Cliente não cadastrado, encaminhar para cadastro.	

<b>Nome</b>	<b>Realizar pedido de alocação</b>
<b>Atores</b>	Cliente
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente faça login do sistema.
<b>Pré-Condições</b>	Possuir cadastro anteriormente
<b>Pós-Condições</b>	Acessar a plataforma
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente informa os seus dados de login.	
2.O sistema valida as informações informadas pelo usuário.	
3.O sistema redireciona o usuário para a tela inicial.	
<b>Fluxo Alternativo (1)</b>	
Caso as informações informadas pelo usuário cliente estejam incorretas, exibir a mensagem “Usuário ou senha incorretos”.	



<b>Fluxo Alternativo (2)</b>	
Cliente não cadastrado, encaminhar para cadastro.	
<b>Nome</b>	<b>Solicitar cadastro</b>
<b>Atores</b>	Cliente
<b>Resumo</b>	Permite que o cliente realize o cadastro de seus dados no sistema.
<b>Pré-Condições</b>	Não possuir cadastro no sistema.
<b>Pós-Condições</b>	Login no sistema.
<b>Fluxo Principal</b>	
1.O usuário cliente informa os seus dados.	
2.O sistema armazena no banco de dados as informações do novo usuário.	
3.O sistema envia um e-mail de confirmação de conta para o e-mail cadastrado pelo cliente.	
4.O sistema valida o e-mail do usuário.	
5.O usuário cliente acessa o sistema.	
<b>Fluxo Alternativo (1)</b>	
Caso o usuário não insira as informações obrigatórias, a mensagem “informação obrigatória!” será exibida.	
<b>Fluxo Alternativo (2)</b>	
Caso o usuário já possua cadastro no sistema, a mensagem “usuário já cadastrado!” deverá ser exibida e redirecionar o usuário para a página de login.	

#### 2.4.2. Diagrama de Classes

Um dos modelos mais utilizados da UML, proporciona uma visão de como as classes estarão organizadas [Guedes, 2018]. Os diagramas de classe são os artefatos responsáveis por apresentar a modelação de toda a estrutura estática de um sistema. Estes descrevem a estrutura interna das classes, assim como são estabelecidas as relações existentes entre as diferentes classes.

- **Classes:** São descrições de um conjunto de objetos que constituem um diagrama de classes. Descreve as regras que orientam o comportamento dos seus objetos.
- **Atributos:** Um atributo representa uma propriedade que todos os objetos de uma classe têm que possuir. Cada objeto pode atribuir valores específicos aos seus atributos.
- **Métodos:** Os métodos revelam o comportamento da classe através da manipulação de dados de um objeto e da forma como estes executam as suas

tarefas. Implementa uma ação que permite especificar o comportamento que uma classe pode adotar.

- **Relações:** Servem para descrever a interligação entre classes. Estas interligações podem ser: associação, agregação, composição, dependência e generalização.

Para isso, foi construído um diagrama de classes (figura 16) para o projeto *Maringá Ativa* utilizando a ferramenta de modelagem online *LucidChart* disponível em <<https://www.lucidchart.com/>>.

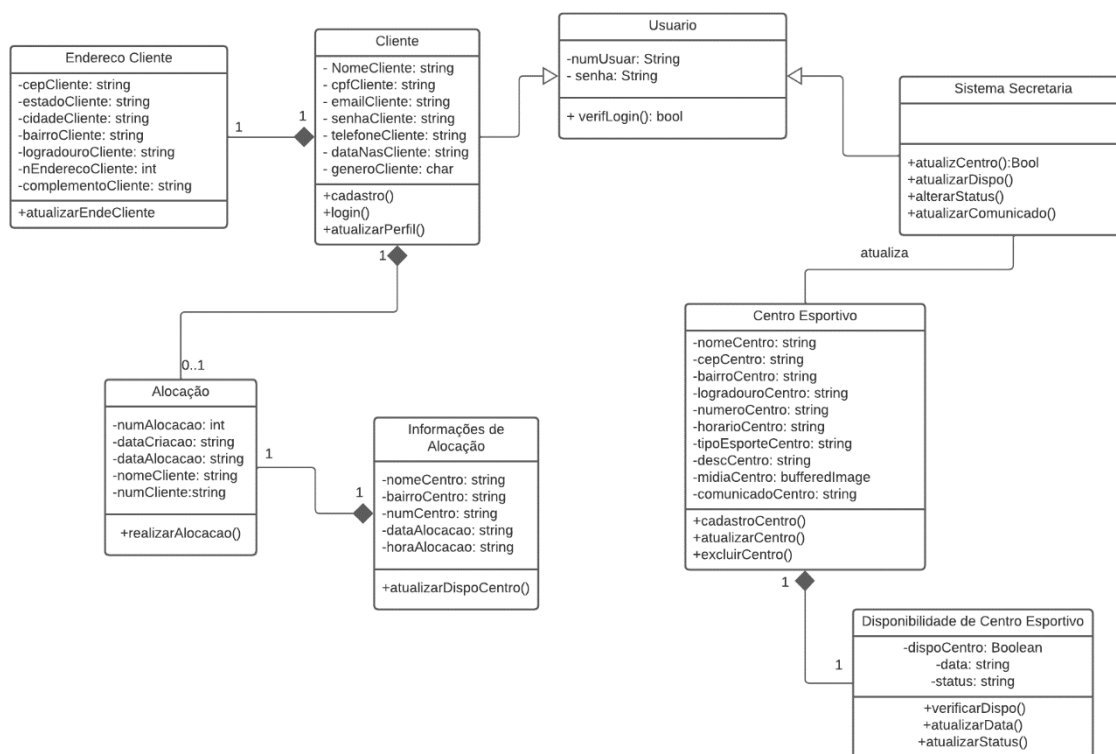


Figura 14: Diagrama de Classes

### 2.4.3. Diagrama de Objetos

Considerado como complemento do diagrama de classes. O diagrama de objetos fornece uma visão dos valores armazenados pelos objetos de um diagrama de classes em um determinado momento da execução de um processo do software [Bezerra, 2007]. Por isso, foi construído um diagrama de objetos (figura 17) para o projeto *Maringá Ativa* utilizando a ferramenta de modelagem online *LucidChart* disponível em <<https://www.lucidchart.com/>>.

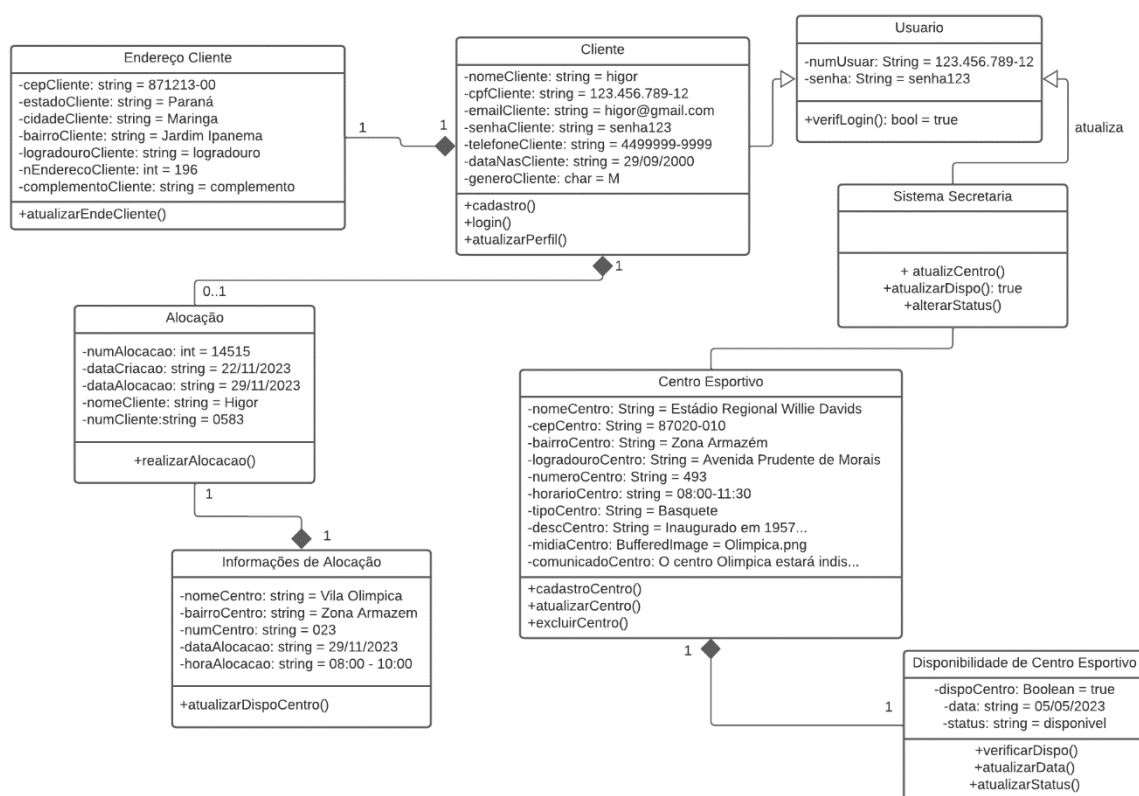


Figura 15: Diagrama de Objetos

## 2.5. Modelagem do Banco de Dados MySQL

A modelagem de banco de dados é a etapa do desenvolvimento de software responsável por estruturar o armazenamento dos dados. Segundo Elmasri e Navalhe (2005), um modelo de dados é um conjunto de conceitos que descrevem a estrutura de um banco de dados com tipos de dados, relacionamentos e restrições que devem suportar os dados.

Para a criação do banco de dados do projeto, foi utilizado o sistema de gerenciamento de baco de dados relacionais MySQL. Desenvolvido pela empresa sueca MySQL AB em 1994, atualmente pertence a Oracle. Primeiramente, foi realizado a modelagem conceitual, ou Modelo de Entidade Relacionamento (MER), do banco de dados no programa BrModelo.

### 2.5.1. Modelo de Entidade Relacionamento

O modelo entidade relacionamento (MER) tem por base a descrição de algo do mundo real realizada através de um conjunto de objetos chamados “entidades” pelo conjunto de “relacionamentos” entre esses objetos. Entidade é uma coisa (física ou

conceitual) do mundo real. Ela pode ser forte, se não depender de outra entidade para existir ou fraca, se sua existência no modelo estiver condicionada à presença de outra entidade. (ELSMARI; NAVATHE, 2005, p.39). Além disso, as entidades possuem “atributos”, que são propriedades particulares que as descrevem. Os valores assumidos por cada atributo descrevem as entidades e formam o conjunto de dados armazenados na base de dados. (ELSMARI; NAVATHE, 2005, p.39).

As entidades são representadas por retângulos, as relações entre entidades são representadas por losango. Os atributos são representados por círculos ligados as entidades.

Dessa forma, foi elaborado para este trabalho, o modelo entidade relacionamento no programa de modelagem BrModelo. No programa, este modelo é chamado de modelo conceitual. A figura (18) abaixo representa o modelo em questão.

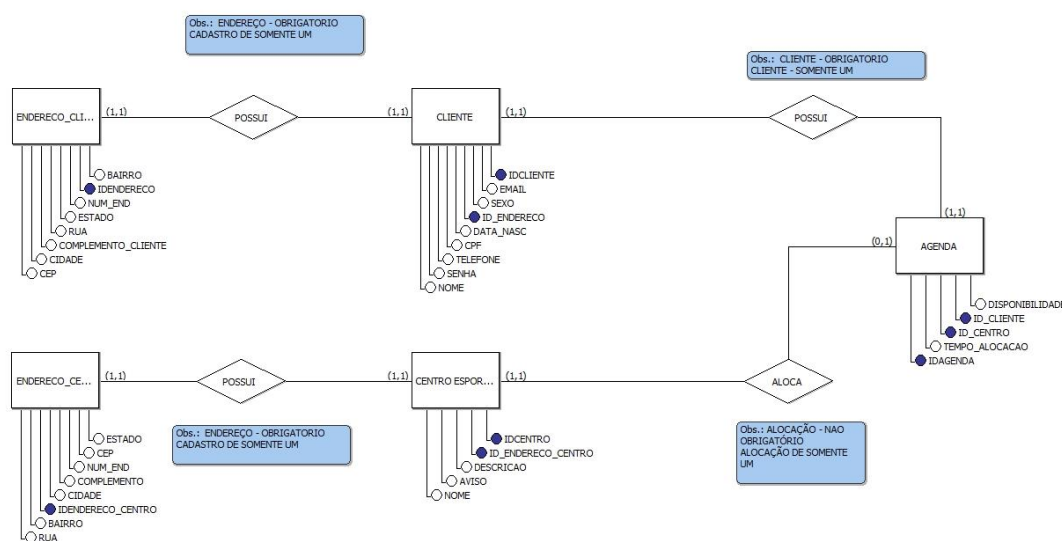


Figura 16: Modelagem conceitual

### 2.5.2. Diagrama Entidade Relacionamento

O Diagrama Entidade Relacionamento (DER) representa o banco de dados conceitual conforme visto pelo usuário final. Representa os principais componentes de um banco de dados (ROB; CORONEL, 2011, p.112). Dessa forma, foi elaborado para este trabalho, o diagrama entidade relacionamento no programa de modelagem BrModelo. No programa, este modelo é chamado de modelo lógico. A figura (19) abaixo representa o modelo em questão.

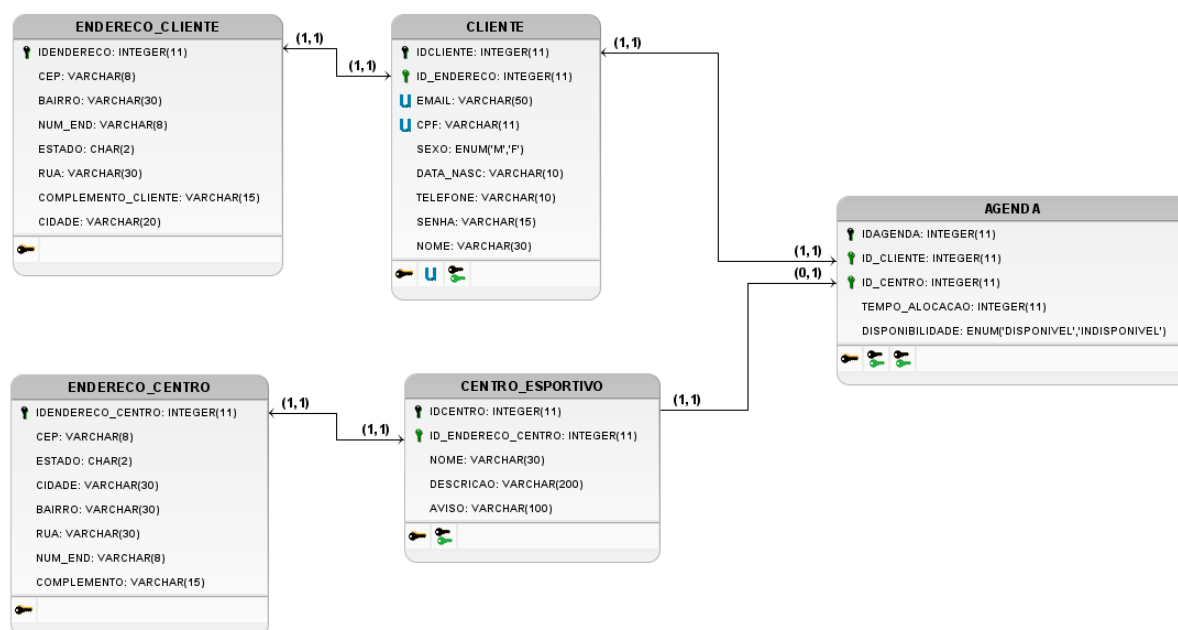


Figura 17: Modelagem Lógica

### 2.5.3. Criação do Banco de Dados SQL

Após as modelagens, foi criado o modelo físico do banco de dados SQL no programa MySQL Workbench. O script físico está disponível no GitHub em < <https://github.com/HeitorBrandolin/Projeto-AEP-Maring-Ativa.git> >.

### 2.5.4. Data Definition Language – DDL

Data Definition Language (Linguagem de Definição de Dados) é o conjunto de comando dentro da linguagem de modelagem relacional SQL que permite o desenvolvedor, utilizá-las para a definição das estruturas de dados (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 1999).

#### CREATE

Comando usado para criar base de dados, tabelas e views.

```
CREATE DATABASE MARINGAATIVA;

CREATE TABLE CLIENTE (
    IDCLIENTE INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    NOME_CLIENTE VARCHAR (30) NOT NULL,
    CPF VARCHAR (11) NOT NULL UNIQUE,
    EMAIL VARCHAR (50) NOT NULL UNIQUE,
    SENHA VARCHAR (10) NOT NULL,
    TELEFONE VARCHAR (10) NOT NULL,
    DATA_NASC VARCHAR (10) NOT NULL,
    SEXO ENUM('M','F') NOT NULL);
```

## DROP

Comando usado para excluir. Pode-se excluir bases de dados, tabelas e views.

- **Excluir uma base de dados**

```
DROP DATABASE MARINGAATIVA;
```

- **Excluir uma tabela**

```
DROP TABLE CLIENTE;
```

- **Excluir uma view**

```
DROP VIEW <nomeview>;
```

## ALTER

Comando usado para alterar tabelas, colunas, views, índices, chaves (primária e estrangeira), etc. As alterações podem ser em nomes, exclusões, inclusões etc.

- **Adicionar um índice**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD INDEX <nomeIndice>;
```

- **Remover um índice**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> DROP INDEX <nomeIndice>;
```

- **Alterar o nome de uma tabela**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> RENAME TO <novoNome>;
```

- **Altera o nome dos campos de uma tabela**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> CHANGE <nomeCampo> <novoNomeCampo> <tipoCampo>;
```

- **Remove um novo campo de uma tabela**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> DROP <nomeCampo>;
```

- **Adiciona um novo campo à uma tabela**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD <nomeCampo> <tipoCampo>;
```

- **Adiciona um novo campo à uma tabela após um campo especificado**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD <nomeCampo> <tipoCampo> AFTER  
<nomeCampoAnterior>;
```

- **Adiciona um novo campo à uma tabela na primeira posição**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD <nomeCampo> <tipoCampo> FIRST;
```

- **Modifica o tipo de um campo da tabela indicada**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> MODIFY <nomeCampo> <tipoCampo>;
```

- **Adiciona um campo como chave primária**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD PRIMARY KEY (<nomeCampo>;
```

- **Adiciona vários campos como chave primária**

```
ALTER TABLE <nomeTabela> ADD PRIMARY KEY (<nomeCampo1>, <nomeCampo2>, etc);
```

## 2.6. Protótipo do Projeto

### 2.6.1 Mockups do Protótipo

Para melhor visualização do protótipo do projeto, foi criado alguns modelos de mockups foi utilizado a ferramenta online Figma, disponível em <<https://www.figma.com/file/haYt5vHtM6oArf2coMI19q/a?node-id=0%3A1>>.

Nesta tela inicial (figura 20) o usuário pode realizar o login ou se cadastrar. Também possui alguns botões para alteração de fonte e cores, caso o usuário possua alguma deficiência visual.



Figura 18: Tela inicial do Maringá ativa

Caso o usuário não tenha login, ele é redirecionado para a página de login do *Maringá Ativa* (figura 21). Onde o usuário informa seus dados para cadastro no sistema.

**maringa ativa** home eventos reservar cadastrar-se

### cadastro (1/2)

nome completo

email

senha

confirme sua senha

cpf data de nascimento

telefone genero

cancelar continuar

Figura 19: Tela de cadastro 1

São duas etapas para o cadastro. A primeira (figura 21), o usuário informa os seus dados pessoais como nome, e-mail, CPF etc. Na segunda etapa (figura 22), o usuário informa os seus dados de endereço como rua, bairro, número de residência etc.

**maringa ativa** home eventos reservar cadastrar-se

### cadastro (2/2)

cep uf (estado)

cidade

bairro

logradouro

numero

complemento

voltar continuar

Figura 20: Tela de cadastro 2



O usuário após realizar o login/cadastro, é redirecionado para a tela inicial do usuário (figura 23). Nesta tela, o usuário pode visualizar os centros esportivos alocados, juntamente com um calendário que destaca os dias da alocação.

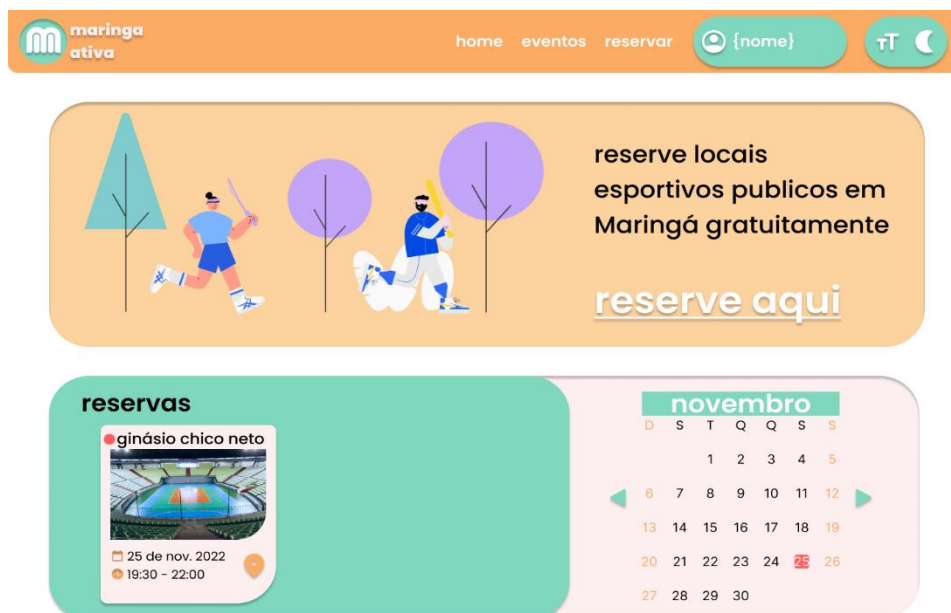


Figura 21: Tela inicial do usuário

Na tela de pesquisa (figura 24), o usuário pede realizar uma pesquisa por centro esportivo. Algumas recomendações de centros esportivos aparecem antes do usuário digitar.

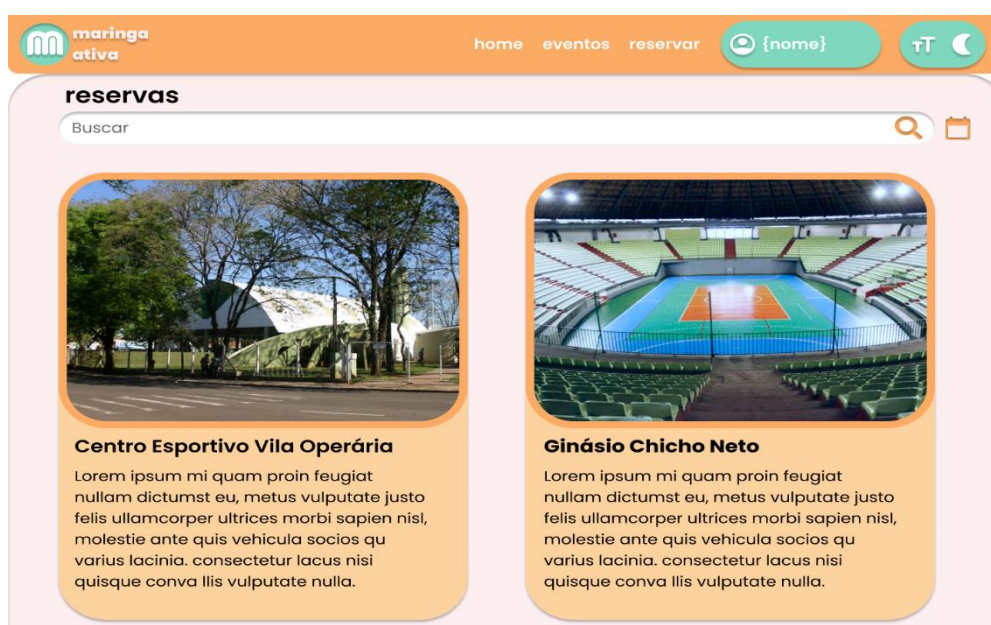


Figura 22: Tela de busca de centro esportivo

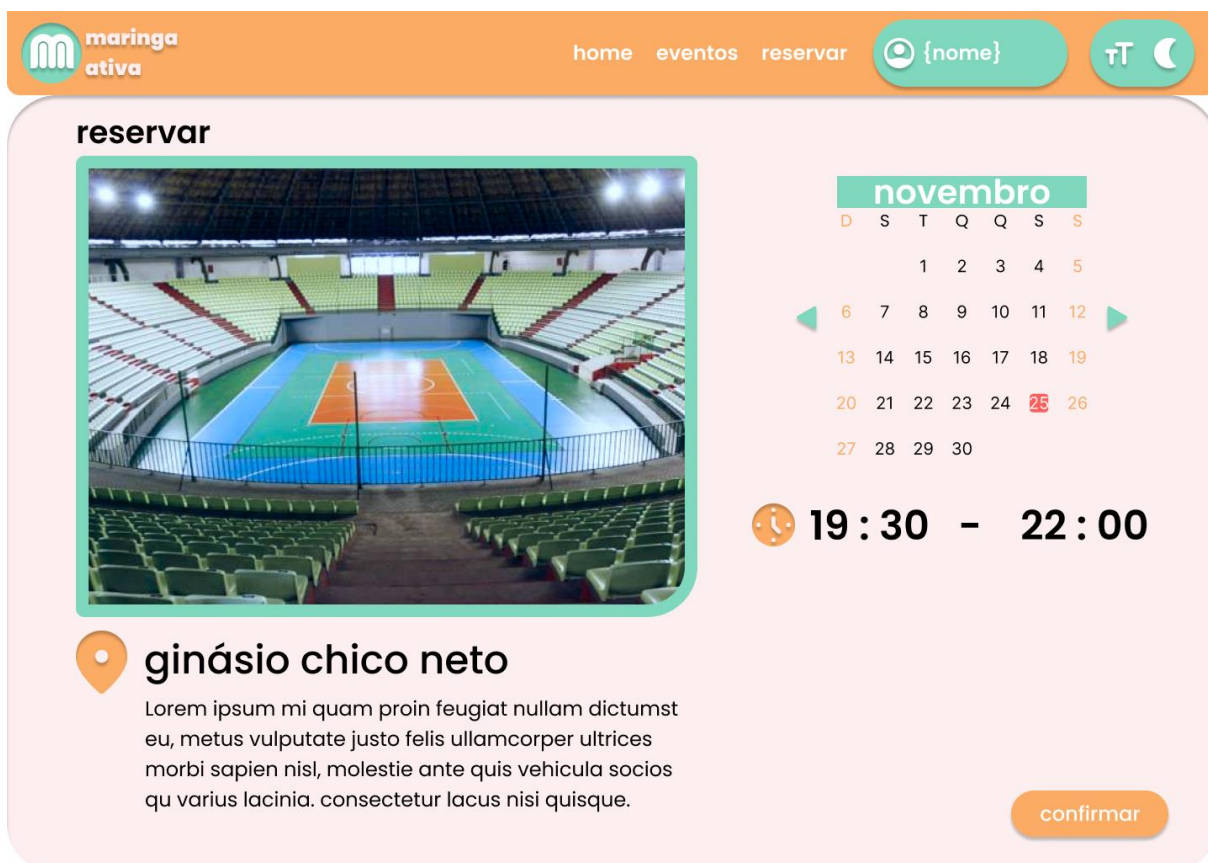


Figura 23: tela de alocação

O usuário, após escolher um centro esportivo, é redirecionado para a tela de alocação (figura 25), onde pode escolher o horário e data de alocação. Após confirmar a alocação, um pedido de alocação é enviado a secretaria de esportes para ser validado.

### 2.6.2 Protótipo em Java

Após a criação do banco de dados e dos mockups, foi criado um protótipo do sistema, utilizando linguagem Java. O código fonte está disponível no GitHub em <<https://github.com/HeitorBrandolin/Projeto-AEP-Maring-Ativa.git>>.



Figura 25: Tela inicial do protótipo em Java

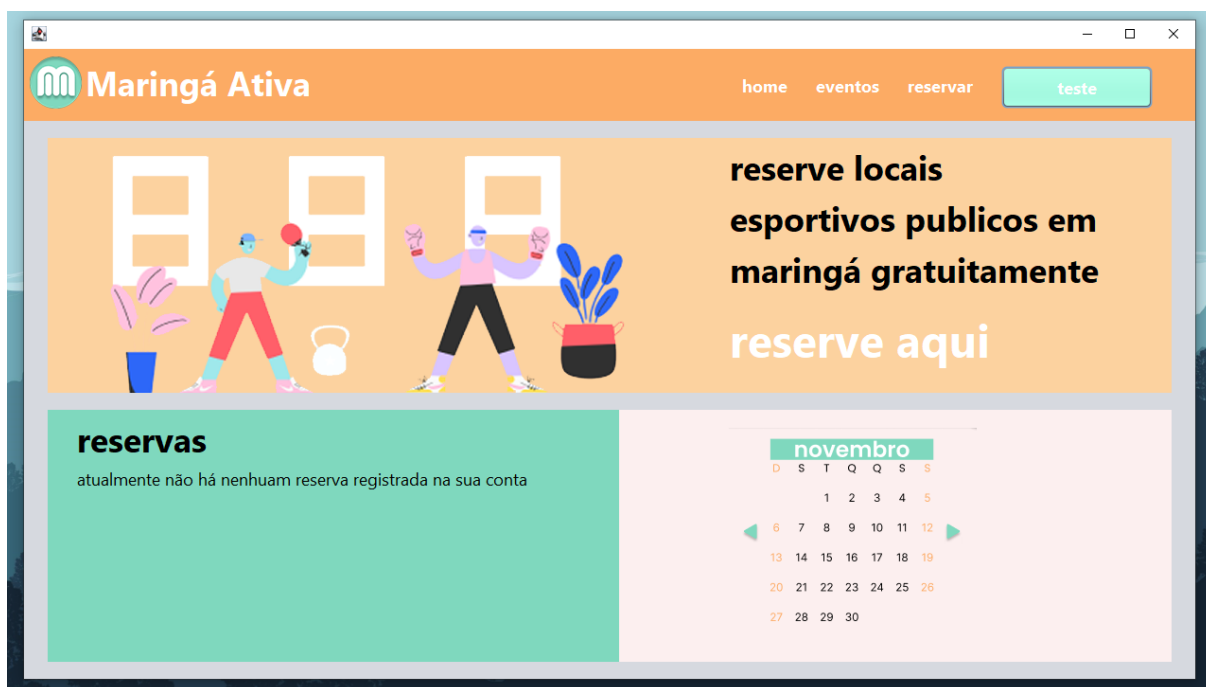


Figura 24: Tela Home do protótipo

### 3 CONCLUSÃO

Com a implementação do sistema *Maringá Ativa*, o usuário terá mais facilidade na hora que alocar um centro esportivo. Além disso, o sistema receberá as informações já disponíveis no site da prefeitura, não será necessário recadastrar todos os centros esportivos, agilizando ainda mais a sua implementação. Diante da facilidade de localizar centros esportivos e eventos, o Maringá ATIVA contribui de modo claro e objetivo para melhorar a qualidade de vida do cidadão, incentivando a prática de esportes e utilização dos centros esportivos, com a ascensão da tecnologia a tendência é que o contato de todos com ela cresça, assim, o projeto busca a relação tecnologia-esporte a fim de trazer ou retomar interesse de todas as gerações ao esporte com a facilidade da tecnologia.

#### 4. APRESENTAÇÃO

Link para a apresentação:

<[https://drive.google.com/file/d/1QtsEEO\\_KQfqBwEYy3KhIEiz-](https://drive.google.com/file/d/1QtsEEO_KQfqBwEYy3KhIEiz-KyTUHoHl/view?usp=share_link)

[KyTUHoHl/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1QtsEEO_KQfqBwEYy3KhIEiz-KyTUHoHl/view?usp=share_link)>

#### 5. REFERÊNCIAS

BEZERRA, Eduardo. **Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ELSMARI, R; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4ª ed. São Paulo: Pearson Addison, 2005.

FERREIRA, Ana Cristina Martins. **Refinamento de diagramas de classes: análise e verificação**. 2009. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia.  
Guedes, G. T. A. (2018). **UML 2 - Uma Abordagem Prática**. Novatec Editora  
**IESE Cities in Motion Index**. [s.l.: s.n.]. Disponível em:  
<<https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf>>.

**Ranking indica Maringá como a 2a cidade mais inteligente do Paraná**. Disponível em: <<https://www.cbnmaringa.com.br/noticia/ranking-indica-maringa-como-a-2acidade-mais-inteligente-do-parana>>. Acesso em: 15 set. 2022.

SIQUEIRA, Déborados Santos e; PAULON, Matheus Montanha; GUEDES, Gilleanes Thorwald Araujo. **Técnicas de Inspeção para Diagramas de Classes UML: Uma Revisão Sistemática**. In: ESCOLA REGIONAL DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (ERES), 3., 2019, Rio do Sul. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 41-48.