

## 1 SISTEMA DESENVOLVIDO

Será desenvolvido um sistema que otimiza a alocação das salas facilitando a vida do gerente. Por se tratar de um problema específico fica difícil encontrar tecnologias disponíveis para a resolução do problema sendo assim necessário o desenvolvimento de um sistema que atenda todas as necessidades exigidas.

### 1.1 Modelagem

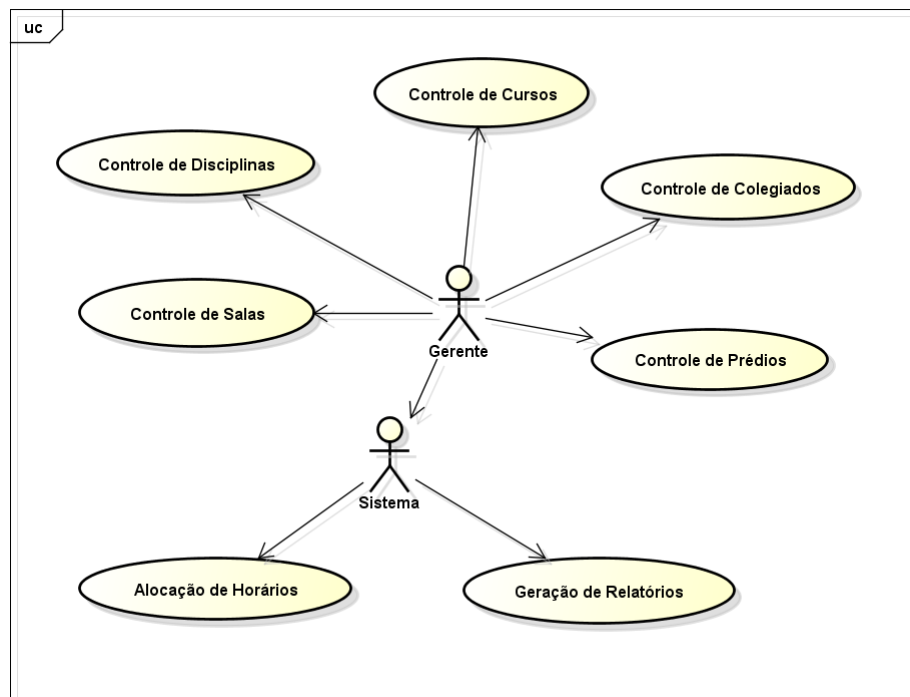
#### 1.1.1 Diagramas de caso de uso

Arrumar referencia

Segundo Booch et al. (2001) a modelagem de um diagrama de caso de uso é uma técnica usada para descrever e definir os requisitos funcionais de um sistema. Para sistemas que possuem um número elevado de funcionalidades, a construção destes diagramas visa facilitar o entendimento do problema, a documentação do que será desenvolvido bem como facilita o próprio desenvolvimento.

A Figura XX descreve todas as funcionalidades que o sistema possui, essas funcionalidades foram divididas em 2 atores "Gerente" e "Sistema" cada um ligado com suas respectivas funcionalidades, porém, o "Gerente" acessa o "Sistema" para ter acessos às funcionalidades do mesmo. O sentido das setas informa o que cada ator pode acessar.

**Figura 1 – Diagrama de Caso de Uso**



Fonte: Desenvolvido pelo autor

### 1.1.2 Diagrama de Entidade Relacionamento

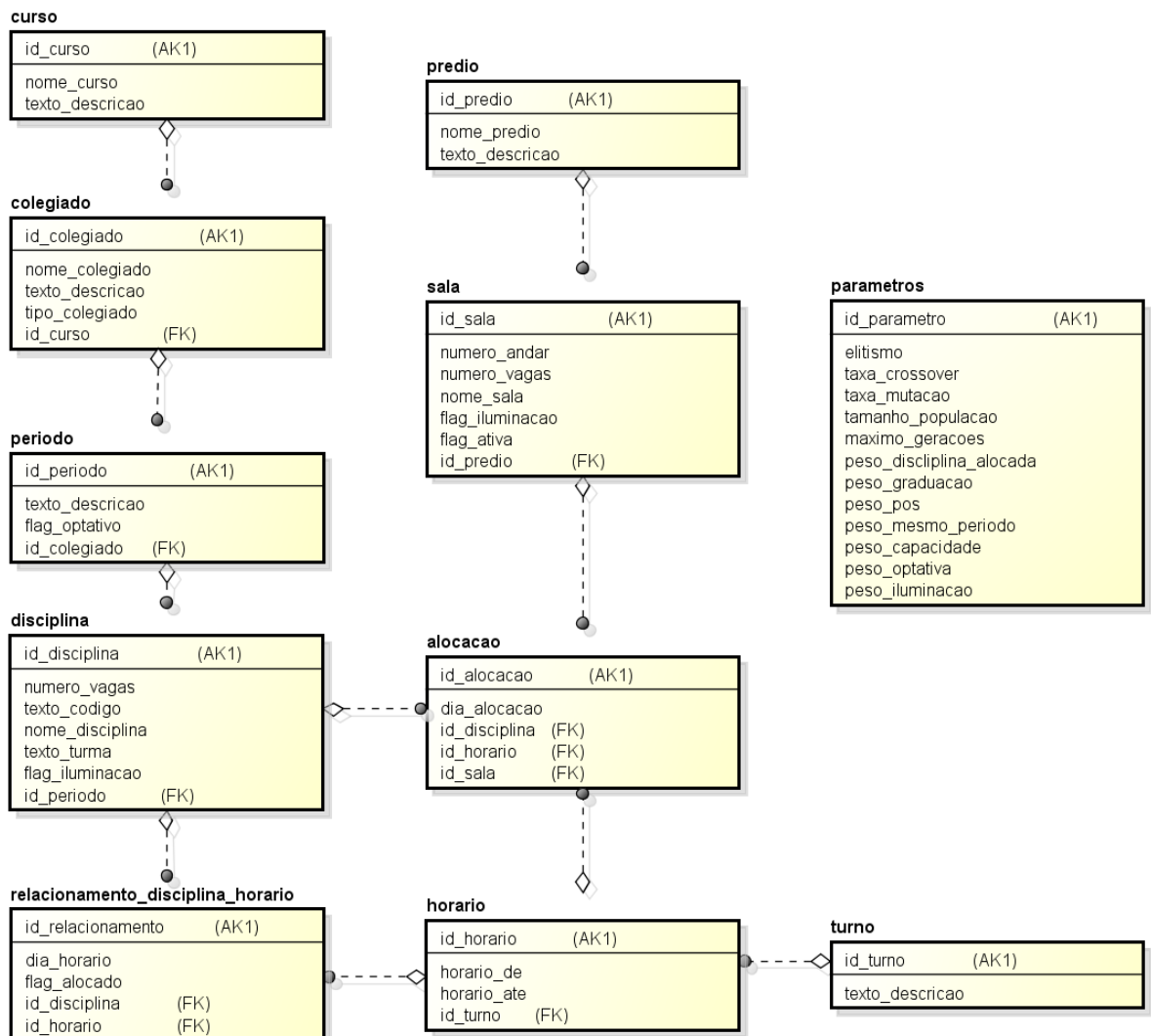
Arrumar referencia

Por se tratar de uma aplicação de banco de dados, a modelagem de dados foi também construída. Segundo Elmasri Navathe (2005) a modelagem conceitual é uma fase muito importante no planejamento de uma aplicação de um banco de dados bem sucedida. Ainda segundo Elmasri Navathe (2005), o modelo relacional representa o banco de dados como uma coleção de relações. Informalmente, cada relação se parece com uma tabela de valores.

Na Figura XXX tem-se o diagrama para o esquema do banco de dados relacional do sistema.

Breve explicação de cada tabela?

**Figura 2 – Diagrama de Entidade Relacionamento**



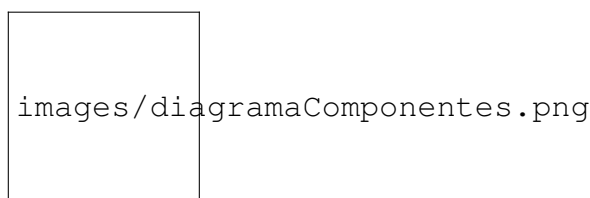
Fonte: Desenvolvido pelo autor

### 1.1.3 Diagramas de classe

Quando terminar o código revisar.

Segundo Booch et al. (2001), Diagrama de Classes demonstram a estrutura estática das classes de um sistema, onde estas representam as “coisas” que são gerenciadas pela aplicação modelada. Ainda segundo Booch et al. (2001), uma classe num diagrama pode ser diretamente implementada utilizando-se uma linguagem de programação orientada a objetos, no caso deste trabalho, a Linguagem Java. A partir da Figura 3.7 pode-se observar as classes manipuladores do sistema. Elas estão identificadas, descritas com seus métodos e relacionadas entre si. Geralmente um sistema possui mais de um diagrama, pois nem todas se encaixam em um diagrama específico.

**Figura 3 – Diagrama de componentes do sistema xxx**



**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

## 1.2 Algoritmo Genético

O primeiro passo a ser dado para o desenvolvimento do algoritmo é o pleno conhecimento do problema e a ligação entre os termos utilizados na biologia com os itens do problema proposto anteriormente. Foram utilizadas varias fontes para o desenvolvimento do trabalho, porém foram feitas modificação para que o modelo tratado por outros autores funcionasse como necessario.

Para o melhor entendimento dos passos tomados durante a interpretação do problema e da sua ligação com o algoritmo genetico será criado um pequeno ambiente de alocação. Este ambiente contem as seguintes propriedades, três salas, seis horarios, sete dias da semana, cinco disciplinas e nove relacionamentos de obrigatoriedade entre disciplina e horário.

### 1.2.1 Indivíduo

Alguns trabalhos tratam cromossomos e individuos pela mesma representação biologica, neste caso cromosso neste trabalho o termo cromossomo se refere a sequencia de genes e o termo Indiviuo será a combinação de cromossomo e fitness.

O termo Gene representa uma combinação de quatro variaveis Sala, Dia da Semana, Horário, e o relacionamento entre Disciplina Horário. As três primeiras variaveis são fixas e não podem ser nulas pois o conjunto de Genes forma um cromossomo que é a alocação de todas as disciplinas em horarios diferentes.

Um Gene com o relacionamento Disciplina Horário igual a nulo, representa um horário vago, como exemplo podemos descrever a seguinte situação, mostra que nos determinados parametros não existe nenhuma sala alocada.

**Figura 4 – Representação do ambiente**

Horário			
Id	Turno	Horário de	Horário até
1	Manhã	07:30	09:30
2	Manhã	09:30	12:00
3	Tarde	13:00	15:30
4	Tarde	15:30	18:00
5	Noite	19:00	20:30
6	Noite	20:30	22:30

Relacionamento Disciplina Horário		
Id	Horário	Disciplina
1	1	1
2	2	1
3	1	2
4	1	2
5	3	3
6	4	3
7	3	4
8	4	4
9	6	5

Disciplina			
Id	Período	Nome	Vagas
1	1	História do Brasil	90
2	2	História Medieval	60
3	3	História Antiga	60
4	3	História da Africa	60
5	4	História Moderna	30

Sala			
Id	Nome	Número de vagas	Iluminacao
1	1011	90	Clara
2	1012	60	Clara
3	1013	30	Escura

Fonte: Desenvolvido pelo autor

**Figura 5 – Representação Gene**

Gene			
Sala	Dia da Semana	Horário	Relacionamento
2	3	4	2

Gene			
Sala	Dia da Semana	Horário	Relacionamento
2	3	5	null

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Um cromossomo é uma sequência de genes o que representa uma alocação completa que engloba todas as salas, todos os dias da semana, e todos os horários disponíveis para alocação de disciplinas. Uma vez que este valor não é variável temos um cromossomo com um valor fixo, que serão inseridos os horários disponíveis para alocação das disciplinas. O tamanho do cromossomo é medido pela seguinte fórmula (Número de Salas \* Número de Horários \* Número de dias da semana) neste ambiente o valor é igual a 210 Genes que compõe o cromossomo. A representação binária do cromossomo se deve ao item relacionamento do Gene estar preenchido ou não 1 para preenchido e zero para nulo. A representação gráfica do cromossomo apenas id do relacionamento para uma melhor visualização.

**Figura 6 – Representação Cromossomo**

Cromossomo							
1	null	null	3	4	null	...	7

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Por fim indivíduo é a combinação do cromossomo e a pontuação adquirida após a

execução do metodo de calculo de fitness.

**Figura 7 – Representação Indivíduo**

Individuo								
Fitness	Cromossomo							
12.0	1	null	null	3	4	null	...	7

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**

### 1.2.2 Populacao

População é o conjunto de individuos Explicar melhor fazer uma representação grafica.

Populacao Inicial escrever como funciona o random fazer um fluxograma que mostra a criação da população inicial

Nova População fazer um fluxograma que mostra a ordem dos acontecimentos em uma nova população

Melhor

### 1.2.3 Operadores Geneticos

Este trabalho utiliza elitismo como operador genetico ao se inciar uma nova população, vinte por cento dos melhors individuos são escolhidos para comparar a nova população. O elitismo é calculdo atravez da função objetiva criada para o problema especifico do trabalho.

Para selecionar os inviduos para realizar o crossover é utilizado metodo de seleção por torneio, são escolhidos três Individuos da população anterior, e destes três são escolhidos os dois com maior pountuação de fitness, os dois Individuos selecionados são enviados para o crossover.

Crossover é o cruzamento dos Individuos selecionados pela seleção torneio. Explicar com figuras. apos o cruzamento dos individuo os dois filhos gerados são inseridos na nova população.

Mutacao é a inversão genetica dos genes de um Indivíduo escolhido randomicamente da população anterior, apos a realização da mutação genetica o individuo é inserido na nova população.

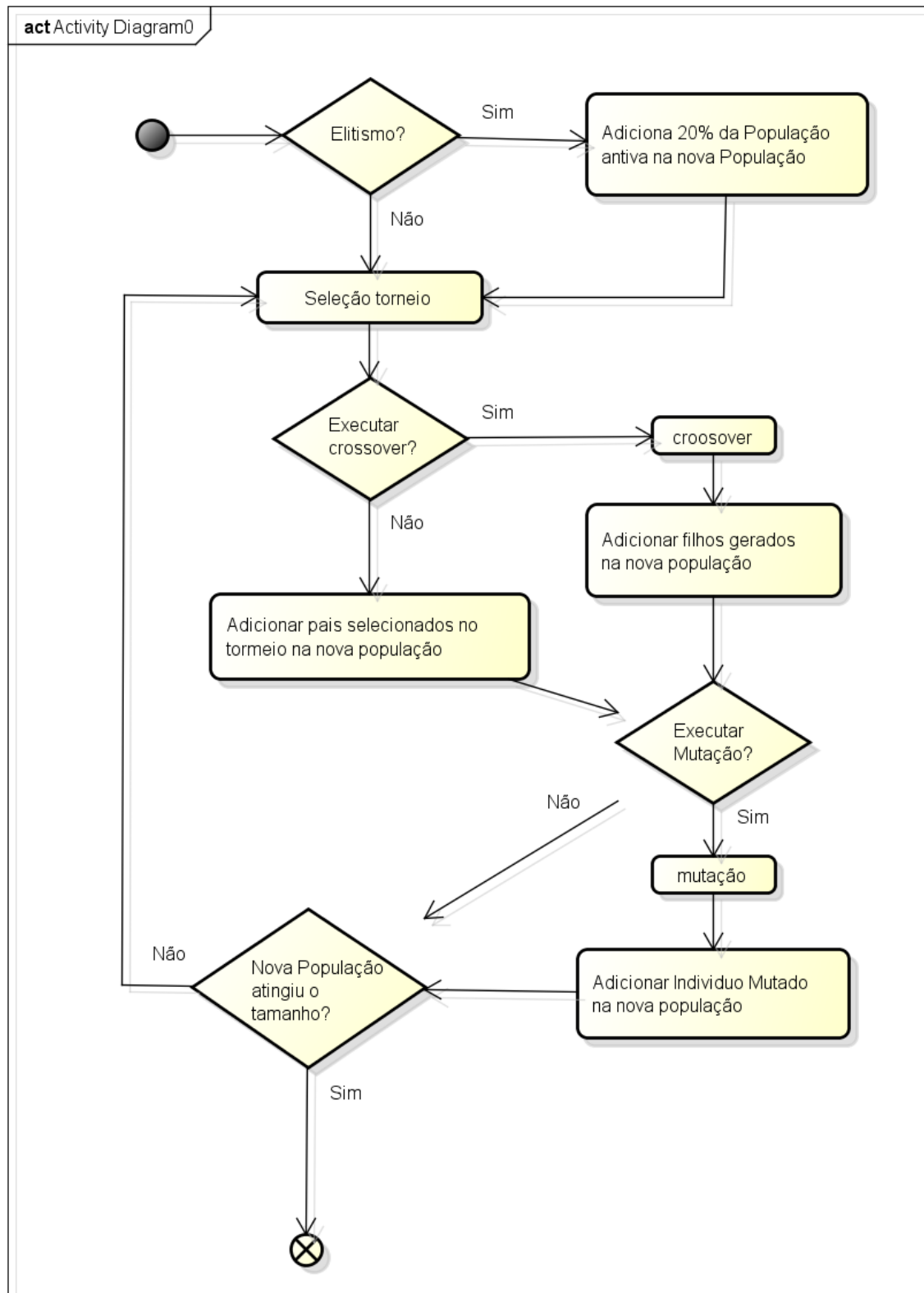
Primeiramente são escolhidos dois Genes do cromossomo, apos a escolha randomica dos itens a serem trocados, é feita a troca dos Genes e retornado um Indivíduo que tem a composição genetica apos a alteração, Apos a mutação este Indivíduo recebe uma nova nota de fitness de acordo com a sua nova sequencia de Genes e sua adaptação no ambiente, está nota pode ser maior ou menor do que a anterior.

### 1.2.4 Definição da função objetivo

Somatorio disso

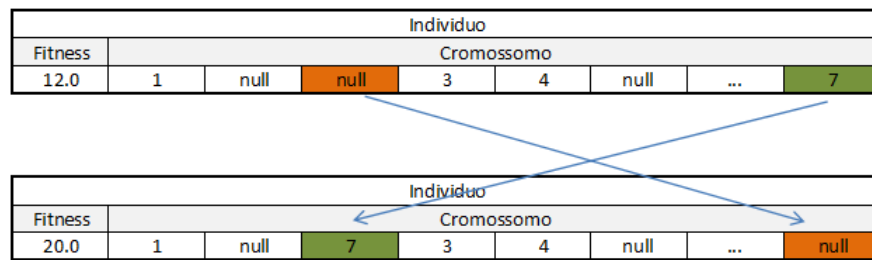
Para o calculo do fitness foram definidos pesos para modelagem da função, estes pesos podem ser configurados de acordo com a necessidade da alocação.

**Figura 8 – Fluxo Nova População**



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Graduação alocada ganha 05 de peso  
 Pós graduação alocada ganha 03 de peso

**Figura 9 – Representação Mutação**

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Periodos na mesma sala cada um ganha 05 de peso \* o numero do periodo  
 Quantidade de vagas igual a da sala 05 de peso  
 não optativa ganha 5  
 optativa ganha 3  
 iliminacao atendida 5  
 Criar a função matematica com as legendas conforme o trabalho 117.pdf  
 Falar o numero de salas, o numero de horarios, o numero de cuors o numero de colegia-  
 dos o numero de periodos o numero de disciplinas para cada colegiado.....  
 restrições  
 falar um pouco das restrições e enumeralas  
 As disciplinas não podem ser alocadas em horarios direfentes dos que já foram pré  
 definidos pelo colegiado.  
 As disciplinas devem ter apenas a quantidade de alocações necessarias.  
 As disciplinas devem respeitar a capacidade da sala.  
 As diciplinas não optativas tem preferencia de alcação na mesma sala.  
 Preferencias por salas claras ou escuras  
 Restrição 1  
 Fitness  
 Para se iniciar o calculo do fitness são verificados todos os horarios já alocados somando  
 os pesos se adequados.  
 para cada gene  
 se tem horario alocado  
 horario bate  
 capacidade da turma  
 turma graduacao  
 optativa  
 iluminacao  
 soma tudo  
 fim se tem alocação  
 soma tudo  
 fim para cada gene  
 Calculo do fitness01 somatatoriox100/colocar algum valor para dividir não sei ainda  
 calculo fitness02 penaliza disciplinas com mais alocação do que se deve  
 para cada gene  
 para cada disciplina  
 soma

```

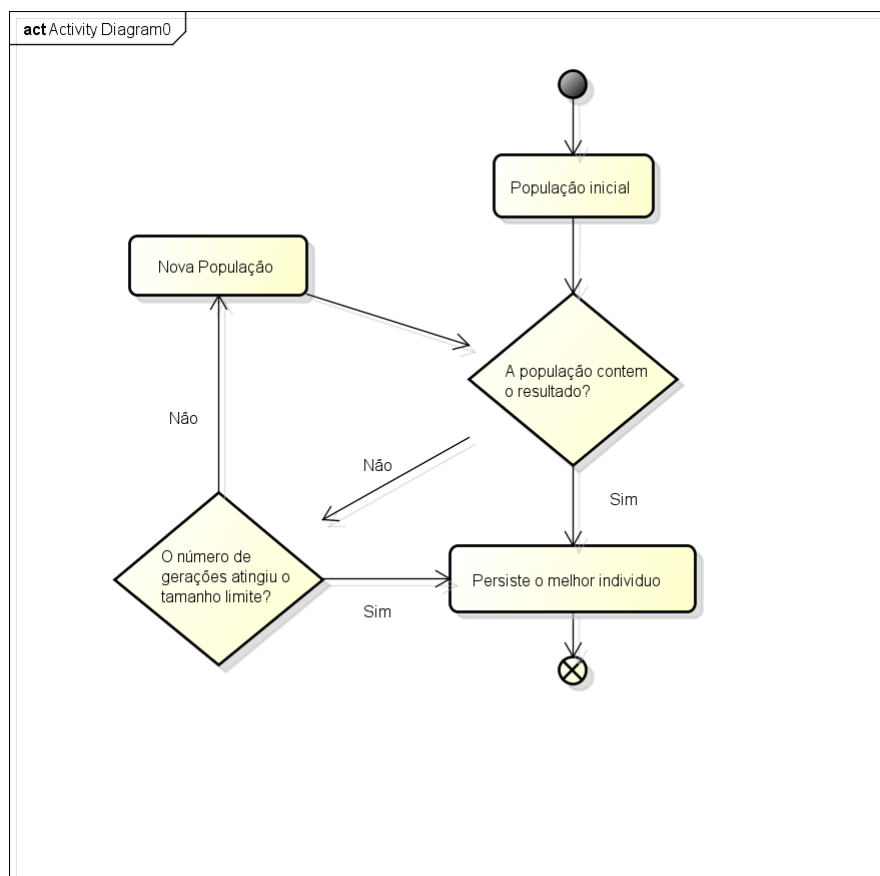
fim
Calculo fitness02 -= fitness01 x (1 - (total alocados - total necessario/ dividir pelo numero
possivel de alocações)) fim
calculo fitness03 penalidade por capacidade
para cada gente
se a sala tiver capacidade diferente
fim
calculo fitness03 = fitness02 x (1 - (numero de erros / numero de possiveis alocações ))
calculo fitness04 preferencias clara ou escura
para cada gene
se tiver com o optativo errado
fim
calculo fitness04 = fitness03 x (1 - (numero de erros / numero de possiveis alocações ))
O fitness04 é o resultado final

```

#### 1.2.5 Fluxo do algoritmo

O fluxo do algoritmo conforme a imagem XX é iniciado pela criação da população inicial, para cada interação do algoritmo é verificado se a população contém o resultado e se o algoritmo não atingiu o número de gerações pré definidas. Se as duas condições forem falsas o algoritmo cria uma nova População de acordo com a figura XXX



**Figura 10 – Fluxo Algoritmo**

**Fonte: Desenvolvido pelo autor**