

## Relatório de ALGAV

### **Turma 3DL \_ Grupo 67**

1191430 - Fábio Fernandes

1190447 - Bruno Silva

1210308 - Alejandro Jorge

1190633 - Gonçalo Jordão

1190523 - Diogo Domingues

**Data: 20/01/2022**

## Índice

<b>Relatório de ALGAV .....</b>	<b>1</b>
1.Base de Conhecimento .....	3
2.Considerar estados emocionais para encontrar os caminhos .....	5
3.Sugerir grupos, os quais terão de ter pelo menos N utilizadores e T tags comuns.....	8
4.Calcular os novos valores dos Estados Emocionais .....	11
5.Estado da Arte do uso de metodologias/tecnologias aplicadas ao tratamento de aspetos emocionais em redes sociais.....	14
6. Conclusões .....	19

# 1.Base de Conhecimento

no(1,ana,[natureza,pintura,musica,sw,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(11,antonio,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(12,beatriz,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(13,carlos,[natureza,musica,sw,futebol,coimbra],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(14,daniel,[natureza,cinema,jogos,sw,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(15,afonso,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(16,artur,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(21,eduardo,[natureza,cinema,teatro,carros,coimbra],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(22,isabel,[natureza,musica,porta,lisboa,cinema],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(23,jose,[natureza,pintura,sw,musica,carros,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(24,luisa,[natureza,cinema,jogos,moda,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(25,bento,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(26,benjamim,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(31,maria,[natureza,pintura,musica,moda,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(32,anabela,[natureza,cinema,musica,tecnologia,porta],0.1,0.7,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(33,andre,[natureza,carros,futebol,coimbra],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(34,catia,[natureza,musica,cinema,lisboa,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(35,ethan,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(36,erik,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(41,cesar,[natureza,teatro,tecnologia,futebol,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(42,diogo,[natureza,futebol,sw,jogos,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(43,ernesto,[natureza,teatro,carros,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(44,isaura,[natureza,moda,tecnologia,cinema],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(45,fabricio,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(46,gregorio,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.6,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(51,rodolfo,[natureza,musica,sw],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(52,aurora,[natureza,futebol,sw,jogos,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(53,anastacia,[natureza,teatro,carros,porta],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(54,bianca,[natureza,moda,tecnologia,cinema],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(55,cecilia,[natureza,pintura,carros,futebol,lisboa],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

no(56,flora,[natureza,musica,carros,porta,moda],0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,0.3).

ligacao(1,11,10,8,12,4).

ligacao(1,12,2,6,4,5).

ligacao(1,13,-3,-2,1,-3).

/\*ligacao(1,17,24,8,9,4).\*/

ligacao(1,14,1,-5,1,4).

ligacao(11,21,5,7,2,-5).

ligacao(11,22,2,-4,1,4).

ligacao(11,23,-2,8,-5,3).

ligacao(11,24,6,0,4,-5).

ligacao(12,21,4,9,4,5).

ligacao(12,22,-3,-8,1,7).

ligacao(12,23,2,4,3,-6).

ligacao(12,24,-2,4,4,1).

ligacao(13,21,3,2,4,-6).

ligacao(13,22,0,-3,2,-6).

ligacao(13,23,5,9,4,-8).

ligacao(13,24,-2,4,2,4).

ligacao(14,21,2,6,5,7).  
 ligacao(14,22,6,-3,2,-5).  
 ligacao(14,23,7,0,2,8).  
 ligacao(14,24,2,2,2,5).  
 ligacao(17,21,8,6,6,9).  
 ligacao(17,23,2,2,4,5).  
 ligacao(17,22,20,2,4,5).  
 ligacao(17,24,17,2,5,4).  
 ligacao(21,31,2,1,-4,5).  
 ligacao(21,32,-2,3,6,2).  
 ligacao(21,34,4,2,1,-5).  
 ligacao(21,33,3,5,5,2).  
 ligacao(22,31,5,-4,3,5).  
 ligacao(22,32,-1,6,3,-5).  
 ligacao(22,33,2,1,4,6).  
 ligacao(22,34,2,3,2,-5).  
 ligacao(23,31,4,-3,4,6).  
 ligacao(23,32,3,5,2,1).  
 ligacao(23,33,4,1,2,4).  
 ligacao(23,34,-2,-3,2,4).  
 ligacao(24,31,1,-5,2,-4).  
 ligacao(24,32,1,0,2,4).  
 ligacao(24,33,3,-1,2,1).  
 ligacao(24,34,-1,5,1,6).  
 ligacao(31,41,2,4,4,2).  
 ligacao(31,42,6,3,3,8).  
 ligacao(31,43,2,1,-1,3).  
 ligacao(31,44,2,1,1,6).  
 ligacao(32,41,2,3,-7,2).  
 ligacao(32,42,-1,0,2,-4).  
 ligacao(32,43,0,1,1,4).  
 ligacao(32,44,1,2,1,1).  
 ligacao(33,41,4,-1,6,4).  
 ligacao(33,42,-1,3,4,-4).  
 ligacao(33,43,7,2,2,6).  
 ligacao(33,44,5,-3,-5,3).  
 ligacao(34,41,3,2,4,6).  
 ligacao(34,42,1,-1,2,-4).  
 ligacao(34,43,2,4,4,-5).

esperanca(1,[11,12,13]).  
 esperanca(21,[22,23]).

medo(1,[31,32,33]).  
 medo(21,[12,13]).

orgulho(1,[11,12],natureza).  
 orgulho(1,[13],coimbra).

remorso(1,[22,23],moda).  
 remorso(21,[12,32],natureza).

## 2.Considerar estados emocionais para encontrar os caminhos

Para considerar estados emocionais para encontrar os caminhos (por exemplo, não englobar nenhum utilizador que apresente estados de angústia, medo, decepção, remorsos e raiva superiores a 0,5 numa escala entre 0 e 1), bastaria incluir mais esta restrição na pesquisa pelo caminho, seja pelo método que for (incluir nos métodos Best First, A\* e Primeiro em Profundidade no caminho com maior força de ligação ou que combine força de ligação e força de relação – como no sprint C).

Assim sendo, uma das alterações que fizemos à nossa base de conhecimento em relação aos sprints anteriores foi no “no”. Neste, antes apenas tínhamos os parâmetros id, nome e lista de tags, sendo que neste sprint acrescentamos parâmetros relativos aos níveis de estados de humor:

```
no(ID,NOME,LISTA_TAGS,NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NRaivoso,NEsperancoso,N
Aliviado,NOrgulhoso,NGratidao,NAlegria),
```

Tendo em conta esta questão, procedemos então à adaptação dos algoritmos Best First, A\* e Primeiro em Profundidade desenvolvidos no Sprint C. Para isso, foi implementado o seguinte predicado:

verifyEmotions(NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NNervoso):-

LVL is 0.5,  
NAngustiado =< LVL,  
NMedroso =< LVL,  
NDesapontado =< LVL,  
NRemorsos =< LVL,  
NRaivosos =< LVL.

Este irá permitir verificar se os estados de humor considerados “negativos” passados como parâmetro ultrapassam ou não o valor de 0.5.

Predicado alterado Algoritmo Best First:

```
bestfs12_mc(Dest,LLA,Cam,Custo,N):-
    member1(LA,LLA,LLA1),LA=[Act|_],
    length(LA,Tamanho),
    Tamanho <= N,
    ((Act==Dest,! ,bestfs12_mc(Dest,[LA|LLA1],Cam,Custo,N)) ; (findall((CX,[X|LA]),
    (no(NAct,Act,_,_,_,_,_,_,_)),
    no(NX,X,_,NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NRaivoso,_,_,_,_)),
    verifyEmotions(NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NNervoso),
    (ligacao(NAct,NX,FL,_,FR,_);ligacao(NX,NAct,_,FL,_,FR)),CX is FL+FR,
    \+member(X,LA)),Novos).
```

```

Novos\==[],!,
sort(0,@>=,Novos,NovosOrd),
retira_custos(NovosOrd,NovosOrd1),
append(NovosOrd1,LLA1,LLA2),
%write('LLA2='),write(LLA2),nl,
bestfs12_mc(Dest,LLA2,Cam,Custo,N))).

```

Predicado alterado Algoritmo A\*:

```

aStar2_cmc(Dest,[_Ca,LA]|Outros],RedeUtilizadores,Cam,Custo,N):-
    LA=[Act|_],
    length(LA,C),
    findall((CEX,CaX,[X|LA]),
    (C=<N,
    Dest\==Act,
    no(Act,_,_,_,_,_,_,_,_,_,_),
    no(X,_,_,NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NRaivoso,_,_,_,_),
    verifyEmotions(NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NNervoso),
    (ligacao(Act,X,ForcaX,_,ForcaY,_);ligacao(X,Act,_,ForcaX,_,ForcaY)),
    \+ member(X,LA),multicriterio(ForcaX,ForcaY,Resultado),
    CaX is Resultado + Ca,
    estimativa(Resultado,X,Dest,C,N,RedeUtilizadores,EstX),
    CEX is CaX + EstX),Novos),
    append(Outros,Novos,Todos),
    sort(0,@>=,Todos,TodosOrd),
    eliminar(TodosOrd,RedeUtilizadores,RedeUtilizadoresAtualizado),
    aStar2_cmc(Dest,TodosOrd,RedeUtilizadoresAtualizado,Cam,Custo,N).

```

Predicado alterado Algoritmo Primeiro em Profundidade:

```

dfs2(Act,Dest,LA,Cam):-
    no(NAct,Act,_,_,_,_,_,_,_,_,_),
    (ligacao(NAct,NX,_,_,_,_);ligacao(NX,NAct,_,_,_,_)),
    no(NX,X,_,NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NRaivoso,_,_,_,_),
    verifyEmotions(NAngustiado,NMedroso,NDesapontado,NRemorsos,NNervoso),
    \+ member(X,LA),
    dfs2(X,Dest,[X|LA],Cam).

```

Ou seja, nos três algoritmos foram acrescentados os parâmetros em “no” relativos aos níveis de estados de humor, bem como a chamada ao predicado “verifyEmotions”, sendo que desta forma, quando os predicados estiverem a verificar os nós possíveis de serem adicionados à lista, caso os níveis de estado de humor considerados “negativos” sejam superiores a um valor de 0.5, esses nós serão excluídos, pelo que nunca irão constar no caminho final. Resumindo, o que acontece é que, ao gerar o caminho, só aceita passar por um utilizador se este não tiver nenhum estado emocional "negativo" (angústia, medo, decepção, remorsos ou raiva) superior a 0,5. Basta que um desses seja superior a 0,5 para a ligação a esse utilizador não ser aceite.

### 3.Sugerir grupos, os quais terão de ter pelo menos N utilizadores e T tags comuns

O predicado que está especificado no seguinte parágrafo, mostra a forma como nós iremos conseguir verificar quais dos grupos se enquadra com o número de utilizadores, com o número de tags em comum e também com a lista obrigatória.

```
ver_grupos([],_,_,):-!.  
ver_grupos([H|CombinacoesTags],ListUsers,NElem,R):-  
    ListUsersAux = ListUsers,  
    TagsComumGrupo = H,  
    criar_grupo(ListUsersAux,TagsComumGrupo,[],Grupo),  
    length(Gruo,TamanhoGrupo),  
    TamanhoGrupo >= NElem,  
    grupo_maior(_,Maior,_),  
    TamanhoGrupo >= Maior,  
    retract(grupo_maior(_,_,_)),asserta(grupo_maior(Gruo,TamanhoGrupo,H)),  
    ver_grupos(CombinacoesTags,ListUsers,NElem,R),!.
```

Inicialmente o predicado vai criar um grupo com a combinação de tags de um utilizador no preciso momento (indicado pela variável H) e verifica se o tamanho do grupo é maior ao número de elementos mínimos que o utilizador definiu e caso seja, irá verificar se o grupo é o que tem mais elementos, se assim o for, ele guarda os elementos, o número de elementos e o número de tags em comum. O predicado irá fazer isso para todas as combinações de tags que existem na lista (CombinacoesTags), até que esta fique vazia, ou seja, não existem mais combinações. Caso ele não verifique que o número de elementos é maior que o número de elementos definidos, ou maior que o tamanho do grupo maior até ao momento, entra no seguinte predicado, que passará para a próxima combinação de tags automaticamente.

```
ver_grupos([_|CombinacoesTags],ListUsers,NElem,R):-  
    ver_grupos(CombinacoesTags,ListUsers,NElem,R).
```



Para a construção de um grupo para uma dada combinação de tags, tivemos de recorrer ao seguinte predicado :

```
criar_grupo([],_,Grupo,Resultado):- Resultado = Grupo,!.  
criar_grupo([User|ListUsersAux],TagsComumGrupo,Grupo,Resultado):-  
    no(_,User,ListaTags,_,_,_,_,_,_,_),  
    tem_tags_comum(TagsComumGrupo,ListaTags),  
    append(Gruo, [User], GruposNovos),  
    criar_grupo(ListUsersAux, TagsComumGrupo, GruposNovos,Resultado),!.
```

Como demonstrado no predicado anterior, o que ele irá fazer é basicamente, ir buscar a lista de tags do utilizador que vem na lista de users auxiliar, com isso, ele verifica se tem tags em comum com as tags que são necessários para construir o grupo, caso haja um “match”, o determinado utilizador vai ser inserido à lista que irá ser retornada, caso contrário, ele irá entrar no predicado referido em seguida, no qual irá passar para o próximo utilizador automaticamente.

```
criar_grupo([_|ListUsersAux],TagsComumGrupo,Grupo,Resultado):-  
    criar_grupo(ListUsersAux, TagsComumGrupo, Grupo, Resultado),!.
```

```
tem_tags_comum(List1,List2):-  
    forall(member(Element,List1), member(Element,List2)).
```

O predicado que está referido anteriormente, tem como objetivo, verificar se as tags do grupo estão na lista das tags do utilizador, caso sim, retorna true, caso não, retorna false.

Com o culminar de todos os predicados, temos um algoritmo final na seguinte estrutura:

```
algoritmo_sugerir_grupos(User,NElem,NTags,ListObrig,R):-
    asserta(grupo_maior(_,-1,_)),
    findall(X,no(_X,_,_,_,_,_,_,_,_,_),ListUsers),
    length(ListObrig,N),
    NTotal is NTags - N,
    no(_User,ListTagsUser,_,_,_,_,_,_,_,_),
    diferenca(ListTagsUser,ListObrig,ListFinal),
    todas_combinacoes_tags(NTotal,ListFinal,ListObrig,CombinacoesTags),
    ver_grupos(CombinacoesTags,ListUsers,NElem,R),
    retract(grupo_maior(ListMembros,TamanhoMaior,ListTagsComum)),
    TamanhoMaior \= -1,
    nl,write('##### Grupo Sugerido #####'),nl,nl,
    write('Lista de Membros: '),write(ListMembros),nl,
    write('Tamanho: '),write(TamanhoMaior),nl,
    write('Lista de Tags Comum: '),write(ListTagsComum),nl,
    nl,write('#####'),nl,nl,!.

algoritmo_sugerir_grupos(_,_,_):-
    nl,write('##### Grupo Sugerido #####'),nl,nl,
    write('Nao existe nenhum grupo com as especificacoes pedidas.'),nl,nl,
    write('#####'),nl,nl.
```

O algoritmo anterior será o algoritmo principal, onde terá de chamar todos os predicados intervenientes na sugestão de grupos para um determinado user, com as especificações que ele introduzir (nº elementos, nº de tags em comum e lista obrigatória de tags). Caso ele encontre algum grupo possível, ele irá mostrar a informação do id do grupo, o número de users e as tags em comum, caso contrário, mostrará um mensagem a dizer que não existe nenhum grupo com os dados especificados.

#### 4. Calcular os novos valores dos Estados Emocionais

De modo a fazer o cálculo dos novos valores dos estados emocionais foram desenvolvidos 3 algoritmos, um algoritmo para realizar a atualização do valor da Alegria e da Angústia, outro para calcular os novos valores das emoções Esperança, Medo, Alívio e Deceção e por último um algoritmo para o cálculo dos valores do Orgulho, Remorso, Gratidão e Raiva.

Primeiramente será explicado o algoritmo relativo à Alegria e Angústia.

Para este algoritmo tivemos como base a diferença entre Likes e Dislikes, sendo que quando esta diferença é positiva a emoção de Alegria aumenta e a emoção de Angústia diminui e vice-versa.

O predicado principal é o atualizarAlegriaAngustia/5, este vai receber o idDoUtilizador para o qual serão mudados os valores das emoções e de seguida 4 variáveis que servirão para mostrar os valores iniciais e finais das emoções.

```
atualizarAlegriaAngustia(IdUser,AL,AN,R1,R2):getSomaForcasRelacao(IdUser,SomaFinal),no(IdUser,_,_,AN,_,_,_,_,_,_,AL),(SomaFinal>0,(calcularAumento(SomaFinal,AL,2,R1),calcularDiminuicao(SomaFinal,AN,2,R2));(calcularAumento(SomaFinal,2,AN,R1),calcularDiminuicao(SomaFinal,2,AL,R2))),!.
```

Este predicado chama um outro getSomaForcasRelacao/2 que calculará a diferença de likes e dislikes do utilizador. De seguida, chama o no/13 que encontrará o no do utilizador e colocará em AN e AL os valores atuais da Angústia e Alegria respetivamente. A seguir será verificado se a diferença entre likes e dislikes é positiva e caso esta seja então será aumentado o valor da Alegria com a seguinte fórmula:

$$Emoção_{t+1} = Emoção_t + (1 - Emoção_t) * \frac{\text{mínimo}(\text{Valor}, \text{Valor\_Saturação})}{\text{Valor\_Saturação}}$$

E será diminuído o valor da Angústia com a seguinte fórmula:

$$Emoção_{t+1} = Emoção_t * (1 - \frac{\text{mínimo}(\text{Valor}, \text{Valor\_Saturação})}{\text{Valor\_Saturação}})$$

Nas quais o valor do valor de saturação é considerado como sendo 200.

Caso a diferença seja negativa a Angústia aumentará (será usada a primeira forma) e a Alegria diminuirá (será usada a segunda fórmula).

No que toca o algoritmo de modelação das emoções de Esperança, Medo, Alívio e Deceção baseámo-nos em factos, esperança/2 e medo/2. Estes factos permitir-nos-ão saber a esperança ou medo que um dado utilizador tem de que outro utilizador seja inserido na sua sugestão de grupo.

O predicado principal deste algoritmo é o atualizarEsperancaMedo/10, este vai receber o id do utilizador ao qual foi sugerido o grupo, o grupo sugerido e de seguida 8 variáveis que servirão para mostrar os valores iniciais e finais das emoções.

```
atualizarEsperancaMedo(IdUser,GrupoSugerido,E,M,A,D,ResultadoEsperanca,ResultadoAlivio,ResultadoMedo,ResultadoDececao):- no(IdUser,_,_,_,M,D,_,_,E,A,_,_,_),
calcularEsperanca(GGrupoSugerido,IdUser,E,D,ResultadoEsperanca,ResultadoDececao),
calcularMedo(GGrupoSugerido,IdUser,M,A,ResultadoMedo,ResultadoAlivio).
```

Este predicado chama o no/13 de modo a obter os valores iniciais de Medo, Deceção, Esperança e Alívio. De seguida chama o predicado calcularEsperanca/6 o qual irá primeiro buscar os utilizadores que o utilizador tem esperança de ver no seu grupo, em segundo lugar contará os utilizadores que estão tanto no grupo sugerido como no facto esperança/2 desse utilizador, em terceiro lugar será guardada a length da Lista de Utilizadores esperados através do length/2 e por último será chamado o predicado definirAumentoOuDiminuicaoEsperanca/6 no qual será definido se haverá um aumento ou diminuição da emoção de esperança e uma diminuição ou aumento da Deceção. Caso o quociente entre os utilizadores que estão tanto no grupo e no facto e a length da lista de utilizadores do facto seja ½ então não haverá qualquer alteração nos valores das emoções de esperança e deceção, caso esse valor seja superior a ½ haverá um aumento do valor da Esperança pela seguinte fórmula:

$$Emoção_{t+1} = Emoção_t + (1 - Emoção_t) * \frac{Valor}{Valor\_máximo}$$

E uma diminuição da Deceção pela seguinte fórmula:

$$Emoção_{t+1} = Emoção_t * (1 - \frac{Valor}{Valor\_máximo})$$

Caso o valor seja inferior a ½ a Esperança diminuirá e a Deceção aumentará.

De seguida será chamado o predicado calcularMedo/6 que funciona da mesma maneira que o calcularEsperanca/6.

No que toca o algoritmo de modelação das emoções de Orgulho, Remorso, Gratidão e Raiva baseámo-nos em factos, orgulho/3 e remorso/3. Estes factos permitir-nos-ão saber o orgulho ou remorso que um dado utilizador tem em ter solicitado a inclusão de dado tag que poderá ter feito com que um utilizador fosse ou não impedido de ser incluído num grupo.

#### **Predicado presente em alínea de valorização:**

O predicado principal é atualizarOrgulhoRemorso/11 que recebe o id do utilizador, o grupo, a lista de tags desse grupo e de seguida 8 variáveis que servirão para mostrar os valores iniciais e finais das emoções.

```
atualizarOrgulhoRemorso(IdUser,Grupo,ListaTagsGrupo,O,RE,G,RA,ResultadoOrgulho,ResultadoRemorso,ResultadoGratidao,ResultadoRaiva):-
    no(IdUser,_,_,_,_,_,RE,RA,_,_,O,G,_),calculaOrgulho(GGrupo,IdUser,O,RA,ResultadoOrgulho,ResultadoRaiva,ListaTagsGrupo),
    calculaRemorso(GGrupo,IdUser,RE,G,ResultadoRemorso,ResultadoGratidao,ListaTagsGrupo),!.
```

Este predicado chama o no/13 de modo a obter os valores iniciais de Orgulho, Remorso, Gratidão e Raiva. De seguida chama-se o calculaOrgulho/7 que encontrará todos os factos orgulho/3 deste user e guardará a informação relativa aos utilizadores e às tags em duas listas distintas. De seguida será chamado o predicado percorrerListasOrgulho/8 que permitirá percorrer ambas as listas encontradas anteriormente e através disto encontrar o valor total de pessoas que estão tanto no grupo como nos factos orgulho e também o valor total de pessoas nos factos (sendo que o facto tem obrigatoriamente de ter a tag igual a uma das tags do grupo caso contrário não será considerado). Por fim, ainda dentro do calculaOrgulho/8 é chamado o predicado definirAumentoOuDiminuicaoOrgulho/6 o qual através dos dados obtidos anteriormente calculará o aumento, diminuição ou manutenção dos valores das emoções Orgulho e Raiva tendo em conta o quociente entre o numero de utilizadores tanto nos factos e no grupo e utilizadores totais dos factos. Acontecerá que caso este valor seja  $\frac{1}{2}$  não haverá alterações, se o valor for maior que  $\frac{1}{2}$  aumentará o orgulho e diminuirá a raiva e se for menor que  $\frac{1}{2}$  aumentará a raiva e diminuirá o orgulho. Tudo isto com as fórmulas colocadas em cima na explicação do algoritmo anterior. De seguida será chamado o predicado calculaRemorso/7 que funciona da mesma maneira que o calculaOrgulho /6 com apenas uma mudança que está relacionada com o facto de neste caso o utilizador presente no facto remorso/3 não estar presente no grupo.

## 5.Estado da Arte do uso de metodologias/tecnologias aplicadas ao tratamento de aspetos emocionais em redes sociais

### Sumario

A tecnologia avança em passos muito grandes e com ela neste estado da arte vamos analisar a visão computacional em estados emocionais.

“Computadores estão sendo melhores que humanos em reconhecer objetos ou qualquer outra coisa”(Ziv Mhabary,2017)

Encontramos problemas que existem, pois o rosto tem muitas partes que precisam ser analisadas para ver o estado emocional.

### Descritores

A Visão por computador é um projeto muito **interessante** já que esta conectado com a realidade que vivemos no dia a dia.

Tem uma grande **dificuldade** já que utiliza uma tecnologia complexa e difícil de interpretar e também é preciso ter conhecimentos sobre algoritmia avançada.

Este projeto é bastante **eficiente** porque geramos informação sobre os diferentes fatores de Visão por Computador. Recompilamos informação que no final nos ajuda a ver diferentes problemas.

É **exigente** porque deve ter uma manutenção e atualização de dados contínuo para a sua correta utilização.

Há que ser também **cuidadoso** já que é um Software duro de trabalhar que realiza tarefas tais como reconhecer expressões faciais de pessoas.

Para além disso o projeto é **persistente** porque se aprende muito sobre o tema sugerido e pode ser que no futuro trabalhemos nessa área.

## **1.Análise de várias fontes**

Depois de analisar vários artigos sobre visão computacional sobre estados emocionais, podemos destacar que a maioria das fontes concordam que a linguagem das emoções é um assunto difícil de ser feito por máquinas, pois há muitos aspectos a serem levados em consideração. (Álvaro García, Julio 2017, 'classificação de expressões faciais por computador', Estudo de Engenharia, vol. 1, no. 1.2, pp 10-12.).

Mas isso não é impossível e existem estudos como o sistema de codificação facial (Paul Ekman e Wallace V. Friesen, 1977) onde é feita referência a como as diferentes partes do rosto podem nos dizer nosso estado de espírito, como sobancelhas enrugadas significa raiva ou se os lábios estão em forma de U significa que estamos felizes. Além disso, como mencionado neste artigo, a polícia usa-o contra assassinos e pelas suas reações sabe-se se estão a dizer a verdade ou a mentir.

(Cambridge University, Abril 2021, ' Facial Action Coding System Applied to Criminal Investigations', Estudos de casos de homicídio, vol.1).

O incluso para Criação de imagens médicas como podemos ver neste artigo (Gajarla, V., & Gupta, A, 2015, 'Emotion detection and sentiment analysis of images', Estudo de Medicina, vol. 1).

Existem outros métodos como o Facial Animation Parameters (Moving Pictures Experts Group, 1998) onde dividem diferentes partes do corpo com o objetivo de separar as diferentes tarefas em tarefas mais simples.

Outro método bastante interessante é Piecewise Bezier Volume Deformation (PBVD ) (Tao e Huang) onde a parte 3D já é usada e nos ajuda a ver as partes das emoções das pessoas como rostos e assim conhecer seu estado de emoção.

Como mencionamos neste artigo, através deste programa você pode avaliar com uma percentagem o quão verdadeiro é o sorriso de uma pessoa. (Roberto Valenti e Theo Gevers, Outubro 2010, 'Eye not lie', Estudo sorrisas, vol. 1)

Além disso, podemos destacar a presença do Machine Learning (Arthur Samuel, 1950) para carregar esses programas com experiência e melhorar conforme os diferentes casos são analisados.

Neste artigo, podemos ver como através de diferentes casos, graças ao Machine Learning, você pode reconhecer mais facilmente os gestos emocionais das pessoas. (Cambridge University, Marzo 2019, ' Using automated computer vision and machine learning to code facial expressions of affect', Estudos de gestos emocionais, vol. 1)

Por fim, após a leitura de vários artigos, destaca-se a importância e a grande quantidade de dados que a visão computacional nos fornece sobre as emoções, como se um ladrão está a dizer a verdade pelos seus gestos ou mesmo conhecendo o estado de felicidade de uma pessoa. Pessoa por suas expressões.

## **2. Estado de arte Visão por Computador em aspetos emocionais em redes sociais.**

Para começar, os aspetos emocionais nas redes sociais por visão computacional são complexos de entender. Além disso, as expressões faciais são um componente essencial dos processos de comunicação entre seres humanos e por isso é um tema de interesse no campo da visão computacional devido à sua utilidade na construção de interfaces avançadas de comunicação com o computador. Como é normal, apresenta alguns problemas que iremos abordar neste estado da arte.

### **2.1 Identifique o problema**

A visão computacional é uma tecnologia muito avançada que nos permite fazer muitas coisas como reconhecer rostos, o que há alguns anos atrás seria inimaginável, mas como disse Bill Gates:

“Inventemos o amanhã ao invés de nos preocuparmos com o que aconteceu ontem” (Bill Gates, 2017).

Mas logicamente como tudo, existem problemas com a visão computacional em expressões faciais. O problema é que cada pessoa tem suas feições e suas expressões faciais, algo muito difícil de analisar já que existem áreas no rosto com pouca textura, regiões mais expressivas. Isso dá origem a problemas e além disso temos também o problema dos custos computacionais.

#### **2.1.1 Problema analisando rosto e custos computacionais**

O rosto tem muitas partes para analisar nas quais um computador pode ter problemas, como áreas muito rígidas, muitos pontos para analisar, gestos faciais falsos (ironicamente) e todos os custos computacionais que isso significa.



Número	Possíveis soluções
1	Analise partes do corpo como sorrir, piscar, olhar para saber seu estado de humor e reconhecer mais facilmente
2	Reduza os espaços do rosto
3	Utilizar Machine Learning para aprender e economizar custos computacionais

## **2.2 Interpretar possíveis soluções**

Aqui vamos identificar os prós e contras de cada solução fornecida para cada problema para ver qual é a melhor solução.

“Fé é dar o primeiro degrau mesmo quando toda a escada não é visível” (Martin Luther King, 1998)

### **2.2.1 Solução para analisar partes do corpo**

- É uma boa solução, pois temos alguns dados que nos dizem o que significa cada gesto (por exemplo, pontas em forma de U indica que a pessoa está a sorrir, sobrancelhas franzidas significa que a pessoa está com raiva) e assim sabemos o humor deles. Mas tem a desvantagem de que gestos irónicos podem não ser tão bem interpretados.

Pros	Contras
Maior precisão e base de dados para contrastar	Maior trabalho e não reconhece gestos irónicos

### **2.2.2 Solução reduza os espaços do rosto**

- É uma ótima ideia não analisar todo o rosto de uma vez e ir analisando parte por parte e assim

economizar custos computacionais

Pros	Contras
Mais fácil analisar cada parte	Mais trabalho

### 2.2.3 Solução Machine Learning

- É bem pensado usar ML para que a máquina aprenda à medida que ganha experiência.

Pros	Contras
Menos trabalho para as pessoas	Pode ter erros

## 2.3 Decidir solução

Após essas opções analisando-as para identificar os gestos emocionais das pessoas por visão computacional, decidiu-se usar algumas propostas como dividir o rosto em pontos para analisar, assim tornando a tarefa mais simples e economizando custos computacionais. Além disso, para que o algoritmo tenha experiência e aprendizagem, também foi decidido como uma boa solução implementar o Machine Learning. <

**Figura 3. Dividir o rosto em pontos para analisar**



Nota: Adaptado Dividir rosto [Fotografia] Google,

([https://www.google.com/search?q=pontos+de+una+persona+de+la+cara+vision+por+ordenador&tbm=isch&ved=2ahUKEwjEr\\_\\_2ga\\_1AhXF0oUKHdA\\_D24Q2CegQIABAA&oeq=pontos+de+una+persona+de+la+cara+vision+por+ordenador&gs\\_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BAGAEEM6BggAEAgQHID9DFiqXWCUYWgCcAB4A4ABkAOIABRIkgEKOS4zMy44LjUuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=dkHgYcScFMWllwTQ\\_7zwBg&bih=657&biw=1366&rlz=1C1GCEA\\_enES816ES816#imgsrc=-nqLM7ZEAXHmM](https://www.google.com/search?q=pontos+de+una+persona+de+la+cara+vision+por+ordenador&tbm=isch&ved=2ahUKEwjEr__2ga_1AhXF0oUKHdA_D24Q2CegQIABAA&oeq=pontos+de+una+persona+de+la+cara+vision+por+ordenador&gs_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BAGAEEM6BggAEAgQHID9DFiqXWCUYWgCcAB4A4ABkAOIABRIkgEKOS4zMy44LjUuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=dkHgYcScFMWllwTQ_7zwBg&bih=657&biw=1366&rlz=1C1GCEA_enES816ES816#imgsrc=-nqLM7ZEAXHmM)) CC BY 2.0

## 6. Conclusões

Relativamente à adaptação dos algoritmos desenvolvidos no Sprint C, de modo a serem considerados os estados emocionais para encontrar novos caminhos, verificamos que a sua eficiência não foi afetada. Muito pelo contrário, a rapidez de obtenção de resultados foi ainda melhorada uma vez que os nós com estado emocional "negativo" (angústia, medo, decepção, remorsos ou raiva) superior a 0,5 seriam automaticamente descartados da solução obtida.

Em relação à sugestão de grupos, tendo em conta que, neste algoritmo serão verificados para todos os utilizadores, quais as tags em comum, caso a base de conhecimento seja extensa, o algoritmo tornar-se-á insustentável, tendo em conta a análise a ser feita para um número extenso de utilizadores na rede., uma vez que, quanto mais combinações de tags existirem entre os utilizadores, ainda mais insustentável se tornará o algoritmo.

Os predicados desenvolvidos de modo a calcular os novos valores dos estados emocionais foram um desafio, tendo em conta as fórmulas fornecidas a utilizar para cada grupo de estados emocionais, mas apesar disso, consideramos que esta funcionalidade foi concluída com bastante êxito, tal como as referidas anteriormente.

Em termos do tópico desenvolvido relativamente ao estado da arte do uso de metodologias/tecnologias aplicadas ao tratamento de aspetos emocionais em redes sociais, foi possível concluir que a visão por computador com emoções é uma ferramenta muito útil nos dias de hoje, sendo que por exemplo, em questões mais drásticas, quando é necessário retirar informação através das expressões faciais de um assassino, para uma possível confissão ou avanço na investigação de um caso, é possível descobrir quando este se encontra a mentir. Verificamos ainda que é possível dar experiência às máquinas com aprendizado de máquina e também, que com alguns parâmetros simples, poderemos eventualmente perceber quando uma pessoa se encontra feliz ou com raiva, por exemplo.

## 7. Referencias:

1. Szeliski, R. (2010). Computer vision: algorithms and applications. Springer Science & Business Media.
2. Cowen, A. S., & Keltner, D. (2017). Self-report captures 27 distinct categories of emotion bridged by continuous gradients. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(38), E7900-E7909.
3. Gajarla, V., & Gupta, A. (2015). Emotion detection and sentiment analysis of images. *Georgia Institute of Technology*, 1-4.
4. Kosti, R., Alvarez, J. M., Recasens, A., & Lapedriza, A. (2017). Emotion recognition in context. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 1667-1675).
5. Oh, S. J., Benenson, R., Fritz, M., & Schiele, B. (2016, October). Faceless person recognition: Privacy implications in social media. In *European Conference on Computer Vision* (pp. 19-35). Springer, Cham.
6. Won, D., Steinert-Threlkeld, Z. C., & Joo, J. (2017, October). Protest activity detection and perceived violence estimation from social media images. In *Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia* (pp. 786-794).
7. J. Cell Biol (2017), Machine Learning and computer vision approaches for phenotypic profiling.
8. Álvaro García, Julio 2017, 'classificação de expressões faciais por computador', *Estudo de Engenharia*, vol. 1, no. 1.2, pp 10-12
9. Paul Ekman e Wallace V. Friesen, (1977). Sistema de codificação facial.
10. Cambridge University, Abril (2021), ' Facial Action Coding System Applied to Criminal Investigations', *Estudos de casos de homicidio*, vol.1.
11. Moving Pictures Experts Group, (1998). Facial Animation Parameters.
12. Tao e Huang . Piecewise Bezier Volume Deformation (PBVD ).
13. Roberto Valenti e Theo Gevers, Outubro 2010, 'Eye not lie', *Estudo sorrisas*, vol. 1.
14. Cambridge University, Marzo 2019, 'Using automated computer vision and machine learning to code facial expressions of affect', *Estudos de gestos emocionais*, vol. 1.