

DOI: 10.5748/9788599693124-13CONTECSI/RF-3991

## **DEVELOPMENT OF A CLUSTERING ALGORITHM TOOL TO GIVE SUPPORT FOR WORKING GROUP TRAINING ENVIRONMENTS TEACHING - LEARNING CONSIDERING SOCIO-AFFECTIVE FACTOR**

Thalyson David Verde Lima (Universidade Ceuma, Maranhão, Brasil) – thalysoon@gmail.com  
 Antônio Carlos Pantaleão Rabelo Júnior (Universidade Ceuma, Maranhão, Brasil) – rabelo.junior@hotmail.com  
 Gylmara Kylma Feitosa Carvalhêdo Almeida (Universidade Ceuma, Maranhão, Brasil) – gylmara@gmail.com  
 Yonara Costa Magalhães (Universidade Ceuma, Maranhão, Brasil) – yonara.magalhaes@ceuma.br  
 Will Ribamar Mendes Almeida (Universidade Ceuma, Maranhão, Brasil) – will75@gmail.com

The realization of group work has always been of great importance for professionals and educational processes, with the spread of the Internet and the development of new Information and Communication Technologies (ICT), there was a great evolution in virtual learning environments, complementary to classroom process or entirely constituting virtual processes. It is noticed also the importance of training and development groups, usually when friendship is the criterion used to define groups, whether they work or study. Or normally has always the impression to do something with people who are closest besides being easier is also more effective, however, whether this aspect, this performance can be enhanced or reduced in accordance with the socio-emotional factor. It is from this background that this study demonstrates the use and application of characterological questionnaire Roger Verdier, together with the social network Facebook, in order to observe the social affinities of students and thus generate optimally working groups enabling the best performance in the activities to be performed.

Keywords: Roger Verdier. Affectivity, CSCL, Clustering Algorithm, Group Work

Thanks: The authors acknowledge the financial support of the University CEUMA, the Coordination of Improvement of Higher Education Personnel - CAPES, CNPq and FAPEMA-MA during the development of this work

## **DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA COM ALGORITMO DE CLUSTERING PARA AUXÍLIO À FORMAÇÃO DE GRUPOS DE TRABALHO EM AMBIENTES DE ENSINO-APRENDIZAGEM LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO O FATOR SOCIOAFETIVO.**

A realização de trabalhos em grupo é de grande importância para os processos profissionais e educacionais, com a disseminação da Internet e o desenvolvimento de novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), observou-se uma grande evolução nos ambientes virtuais de aprendizagem, complementares ao processo presencial ou constituindo inteiramente processos virtuais. Percebe-se também a importância da formação e desenvolvimento dos grupos, quando normalmente a amizade é o critério utilizado para definições de grupos, sejam eles de trabalho ou estudos. Normalmente tem-se a impressão de que fazer algo com as pessoas que são mais próximas além de ser mais fácil também é mais efetiva, entretanto, independente desse aspecto, o desempenho pode ser aperfeiçoado ou reduzido de acordo com o fator socioafetivo. É a partir desse cenário que buscase demonstrar a utilização e aplicação do questionário caracterológico de Roger Verdier, em conjunto com a rede social Facebook, com o intuito de observar as afinidades sociais dos alunos e desta forma gerar de forma otimizada grupos de trabalho que possibilitem o melhor desempenho nas atividades a serem realizadas.

Palavras-chave: Roger Verdier, Afetividade, CSCL, Algoritmo de Clustering, Trabalho em Grupo.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Universidade Ceuma, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, do CNPQ e da FAPEMA-MA durante o desenvolvimento deste trabalho.

## 1 INTRODUÇÃO

O ser humano como definido por Platão é um bicho político carente do outro, de se relacionar. Desta forma, o elemento principal que fundamenta a coexistência entre pessoas distintas é consubstanciado no desenvolvimento cognitivo, social, emocional, mas principalmente afetivo. A afetividade, portanto, torna-se uma temática pertinente de estudo, principalmente na esfera empresarial, quando mostra-se imprescindível conhecer se a missão e visão da empresa vêm sendo alcançada junto aos seus clientes. Assim, continuamente novos mecanismos, programas e aplicativos das patentes da sociedade tecnológica tem sido pensado e criado para esta finalidade.

Na esfera educativa, não é diferente. Conhecer os déficits e necessidades dos alunos é imperioso para que os conflitos que possam comprometer o bom relacionamento e romper os níveis de afetividade estabelecidos venham ser superados. Tal método consiste em promover que indivíduos, no caso o professor e o aluno, colaborem mutuamente por meio de ferramentas computacionais que permitam a interação e garantam que a aprendizagem se faça alcançar ainda que na modalidade não presencial. O docente atuará como tutor modificando o perfil de distanciamento entre mestre e aprendiz, enquanto o aluno sairá do polo de mero receptor passivo de informações, para formador desta. Constrói-se, assim, a composição disciplinar e referencial de aprimoramento pessoal e profissional.

Nesta perspectiva, desenvolve-se o presente estudo no intuito de demonstrar a importância da implementação de técnicas que propiciem uma aprendizagem colaborativa apoiada por computador. Salienta-se que para embasar todo este aporte, aplicou-se o questionário de Roger Verdier onde observou-se a necessidade de definir o perfil dos participantes e conseqüentemente a potencialização dos laços afetivos e alcance da sociabilidade almejada. Posto isto, observando-se a dificuldade por parte dos professores e administradores em formarem grupos colaborativos efetivos, objetivou-se neste trabalho, dispor de uma ferramenta com algoritmo *Clustering* (Agrupamento), que possibilite a identificação de indivíduos com os perfis desejados (afins ou antitéticos), que permita a promoção não apenas da melhoria da interação, mas intensifique a possibilidade de sucesso em atividades conjuntas.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: Na seção 1 apresentamos uma introdução sobre o tema, no qual descrevemos o contexto e as motivações relacionadas ao tema, assim como seus objetivos. Na seção 2 demostramos os tipos de temperamentos, emoções e afetividade em ambientes de ensino-aprendizagem, aprendizagem colaborativa apoiada por computador, modelo 3C de colaboração, tecnologias para inferências de dados, bibliografia básica sobre o assunto, bem como o estado da arte no que se diz respeito as pesquisas e artigos recentes. Na seção 3 apresentamos a metodologia utilizada para a realização deste trabalho. Na seção 4, é realizada a análise e discussão dos resultados. Finalmente na seção 5, apresentamos as conclusões, contribuições e os possíveis desdobramentos deste trabalho.

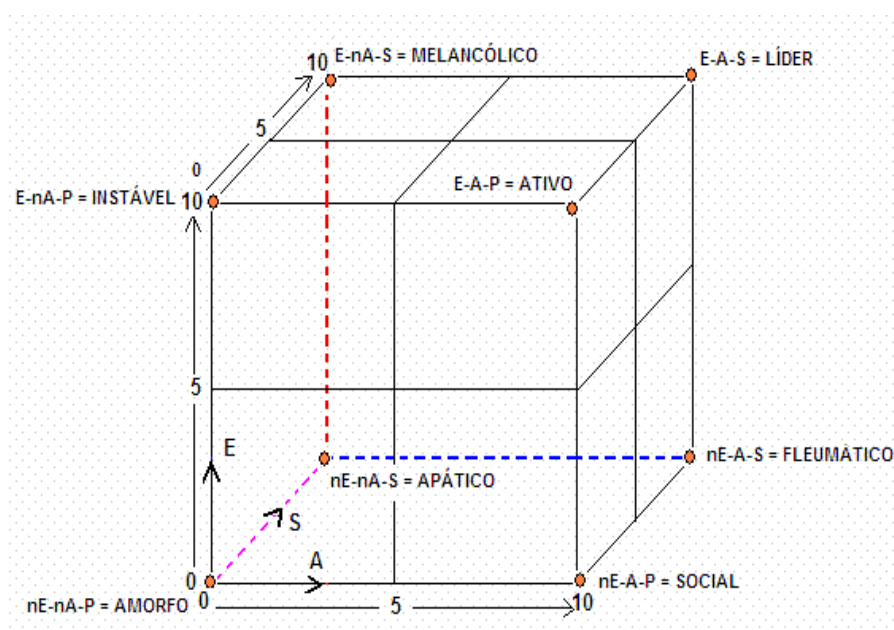
## 2 AFINIDADE SOCIAL

Para Heymans (apud JUSTO, 1966), os fatores fundamentais do caráter ou temperamento do ser humano são: *emotividade*, *atividade* e *repercussão*. O autor afirma ainda que é a partir destes três itens que são formadas as vertentes dos temperamentos de caráter.

O indivíduo é chamado *emotivo* (E) se experimentar mais facilmente prazer e dor que a média dos homens; no caso contrário, é *não-emotivo* (nE). Será *ativo* (A) se a ação constituir uma necessidade e um prazer para ele; se lhe custar entrar em ação, será *não-ativo* (nA). *Repercussão* é a duração mais ou menos prolongada da influência dos acontecimentos na consciência. O tipo é *primário* (P) quando o efeito se esvai quase logo depois de passado o fenômeno; se a lembrança perdurar, aprofundando-se no subconsciente, e orientar a vida, o indivíduo pertencerá ao tipo *secundário* (S). (QUARTO et al., 2007)

Ainda segundo Quarto et al. (apud Justo, 1966), existem oito tipos de temperamentos de caráter, sendo eles: *Instável*, *Melancólico*, *Líder*, *Social*, *Amorfo*, *Apático*, *Ativo* e *Fleumático*. Na Figura 1 apresentamos o Cubo dos Temperamentos proposto por Justo onde é demonstrado os oito temperamentos citados.

Figura 1. Cubo dos Temperamentos.



Fonte: Justo, p. 5, 1966.

Nota-se ainda, segundo Justo (1966), que na face da direita do cubo figuram os temperamentos ATIVOS (A); na face à esquerda, os temperamentos NÃO-ATIVOS (nA); embaixo, os NÃO-EMOTIVOS (nE); em cima, os EMOTIVOS (E). Na face anterior, encontram-se os PRIMÁRIOS (P); e na posterior, os SECUNDÁRIOS (S). Os tipos de temperamentos estão situados nas extremidades das diagonais que passam pelo centro do cubo, são eles: instável e fleumático, melancólico e social, líder e amorfo, ativo e apático.

A seguir, na Tabela 1, são descritos cada um dos temperamentos levando em consideração fatores como disposição, suscetibilidade, dentre outros.

Tabela 1. Temperamentos de Caráter e Descrições.

<b>Tipo Melancólico</b>	É introvertido, solitário, suscetível, impressionável, escrupuloso, retraído, hesitante, tímido. Contenta-se com o saber teórico, sem visar-lhe a aplicação prática.
<b>Tipo Instável</b>	Pessoas com elevado número e variedade de disposições. Necessidade de distrações, pouca pontualidade, tendência à ociosidade e à contradição, agressivo, irritável, tem pouco domínio pessoal.
<b>Tipo Amorfo</b>	Interessa-se pelas alegrias e prazeres sensoriais. É dócil, situa-se no polo oposto do líder, tem falta de iniciativa e entusiasmo, sossegado, indiferente, impassível e equilibrado, gosta dos prazeres da mesa, teimoso.
<b>Tipo Apático</b>	Pessoa sossegada, indiferente, tranquila, disciplinada e fiel. Não se esperem intensas emoções psíquicas desse tipo, nem decisões repentinas, devido ao grau diminuto de emotividade e atividade, gosta da solidão.
<b>Tipo Social</b>	Pessoa com aptidões práticas, voltadas para o útil, espírito científico, deixa-se guiar pela razão, reações rápidas e decididas, sossegado, objetivo, gosta da sociedade, facilmente encontra solução para tudo.
<b>Tipo Fleumático</b>	Pessoa do dever, da ordem, da medida, ponderação, reflexão, é teórico, sempre ocupado, fiel, frio. Bom observador, moderado e metódico no trabalho, pouco impulso (carência de emotividade).
<b>Tipo Ativo</b>	Pessoa de ação, afável, fascina, arrasta, é improvisador, não acumula experiência, capacidade de adaptação social, entretém a todos, facilmente entusiasmado.
<b>Tipo Líder</b>	Pessoa de mando, de ação. Poder e dedicação são-lhe característicos. Grande capacidade de trabalho, boa capacidade de concentração, prático, enérgico. Não se submete com facilidade.

Fonte: Filho, 2013 apud Justo, 1966.

Analisando o cubo de temperamentos e sua fórmula de criação de temperamentos, pode-se extrair 3 grupos, que são: *Temperamentos Determinantes*, *Temperamentos Afins* e *Temperamentos Antitéticos*, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Afinidades entre os temperamentos de caráter (Antitéticos e Afins).

<b>Temperamentos Determinantes</b>	<b>Temperamentos Antitéticos</b>	<b>Temperamentos Afins</b>
Melancólico	Social	Líder, Instável, Apático
Instável	Fleumático	Melancólico, Amorfo, Ativo
Amorfo	Líder	Instável, Apático, Social
Apático	Ativo	Melancólico, Amorfo, Fleumático
Social	Melancólico	Amorfo, Ativo, Fleumático
Fleumático	Instável	Social, Líder, Apático
Ativo	Apático	Instável, Social, Líder
Líder	Amorfo	Fleumático, Melancólico, Ativo

Fonte: Justo, 1966.

## 2.1 EMOÇÕES E AFETIVIDADE EM AMBIENTES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A afinidade social leva em consideração o respeito e a vontade dos estudantes de trabalharem juntos, por exemplo, pois facilita no processo de colaboração de grupo (QUARTO et al. 2007 apud JONES & ISSROFF, 2005; CORTELAZZO apud PROLA, 2003). Quarto et al. (2007) afirma que a afinidade social sempre terá um efeito significativo na natureza e afetividade de uma interação colaborativa, ou seja, os estudantes que trabalham juntos em função da afinidade social não precisam negociar as regras de colaboração, pois os mesmos conseguem estabelecer formas de interação que são entendidos pelo grupo. Porém aqueles que trabalham juntos sem nenhuma afinidade social, geralmente, devem negociar as regras da interação, o que se torna desmotivador para alguns participantes, resultando com que os rendimentos não sejam tão bons quanto o esperado.

Para Freud (1914), o ser humano nasce com seu eu (sujeito psíquico) pronto, mas irá constituir-lo a partir de si e de suas relações sociais. Mantendo a linha de pensamento, podemos dizer então que mesmo que o EU pessoal esteja pronto, o perfil temperamento será moldado ao passar dos anos, podendo ser melhorado ou piorado, porém isso dependerá de sua convivência social. Para Souza et al. (2008) neste sentido, a escola deverá encarregar-se da promoção do desenvolvimento do conhecimento e das relações sociais, fazendo desta forma com que o indivíduo tenha melhor desempenho não só em seu ambiente educacional, como também socialmente.

Acredita-se que os resultados adquiridos neste trabalho, irão colaborar para o melhor entendimento do critério socioafetivo, além de indicar maneiras que aumentarão a colaboração e desempenho dos indivíduos, já que os grupos de alunos serão estudados levando em consideração o fator socioafetivo.

## 2.2 APRENDIZAGEM COLABORATIVA APOIADA POR COMPUTADOR (CSCL)

De acordo com Sá (2007) a Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional (CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*), pode ser definida como um processo educativo onde um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem, assim como de estratégias de desenvolvimento de várias competências, será utilizado em grupos estruturados que estarão diretamente relacionadas à aprendizagem. Segundo o mesmo autor o CSCL utiliza a mesma estratégia educativa da aprendizagem colaborativa e dispõe os recursos informáticos como mediadores do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Colossi et al. (2001), nesta tendência deseja-se a interação de professores e alunos neste ambiente colaborativo agindo como verdadeiros construtores de disciplinas, num processo evolutivo que transforma a disciplina, adequando-a às necessidades do ambiente. Desta forma, os professores atuarão como tutores, acompanhando-os e comunicando-se de forma sistemática e planejada, e os alunos não serão mais simples receptores de conhecimentos, mas sim solucionadores de problemas, construirão um todo agindo diretamente na construção da disciplina e no perfil profissional dos alunos.

A CSCL cresceu em torno de um vasto leque de investigações sobre trabalho colaborativo assistido por computador (CSCW – *Computer Supported Collaborative Work*). CSCW é definido com um sistema de redes de computadores que suporta grupos de trabalho com tarefas comuns, fornecendo uma *interface* que possibilita a realização de trabalho em conjunto. Os sistemas

tradicionais de CSCW e CSCL foram talhados para serem utilizados por múltiplos alunos trabalhando numa mesma estação de trabalho, ou através de computadores ligados em rede. Estes sistemas suportam transferência de ideias e informação, acesso a informação e documentos, emissão de respostas em atividades de resolução de problemas. A investigação atual neste domínio abrange não somente as técnicas de *groupware* (tecnologia usada para agrupar as pessoas), mas também os seus aspectos sociais, psicológicos, organizacionais e de aprendizagem. O objeto principal é a aprendizagem, a aprendizagem especificamente colaborativa, e como pode ser suportada pelo computador. (SÁ, 2007)

Segundo Alves (2006, apud SLAVIN,1997), a aprendizagem colaborativa aumenta a motivação do aluno pela aprendizagem, fortalece o sentimento de solidariedade e respeito mútuo, promove o desenvolvimento do pensamento crítico e proporciona melhor coesão social. Quando os alunos trabalham em grupos, eles expõem, explicam e refletem sobre suas próprias ideias e opiniões, assim como também as de seus colegas. Além disso, produzem significados e soluções com base no entendimento compartilhado, e como resultado, apresentam maior capacidade de aprendizagem.

Segundo Campos et al. (2003), a principal diferença entre CSCW e CSCL é que o CSCW foca em técnicas de comunicação empregadas para apoiar pequenos grupos e organizações, visando aumentar a produtividade e o potencial dos mesmos, enquanto o CSCL foca naquilo que está sendo comunicado, enfatizando a importância da interação social como elemento essencial para a aprendizagem efetiva. Em outras palavras, podemos dizer que na área CSCL o foco é o processo de interação dos grupos, enquanto a CSCW o foco é o produto das interações dos grupos.

### 2.3 MODELO 3C DE COLABORAÇÃO

Segundo Junior (2012) o modelo 3C de colaboração analisa em três dimensões: C1 - Comunicação, C2 - Coordenação e C3 - Cooperação, onde:

- C1 - Comunicação: É a troca de mensagens, pela argumentação e pela negociação entre os indivíduos;
- C2 - Coordenação: É o gerenciamento dos indivíduos, atividades e recursos;
- C3 - Cooperação: É a atuação conjunta no espaço compartilhado para a produção de objetos ou informações.

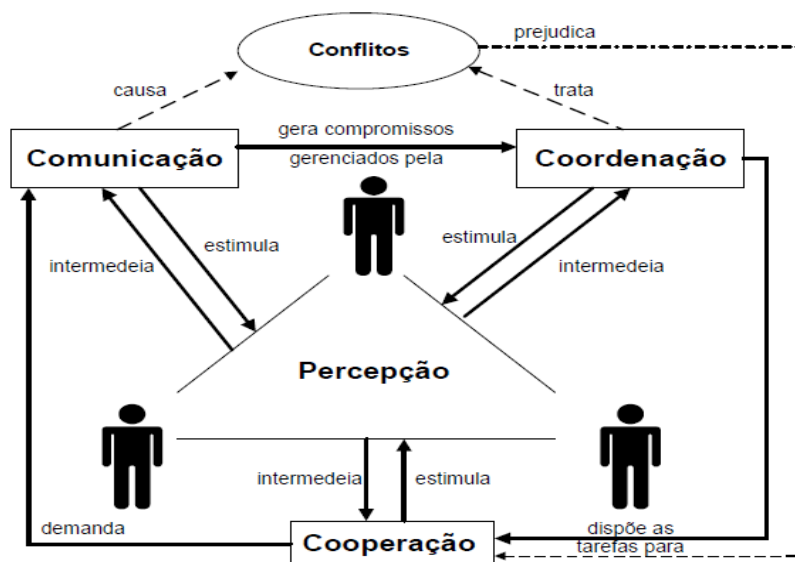
Segundo esse modelo, todo sistema colaborativo pode ser analisado nessas três dimensões. Mudando apenas a forma como tais dimensões são realizadas (Junior, 2012).

De acordo com PUC-Rio (2007) - o modelo 3C nasce do artigo seminal de Ellis et al. (1991), em que o modelo 3C é utilizado como base para a modelagem e desenvolvimento de *groupware* em que cada C é profundamente analisado.

O modelo 3C é equivalente ao modelo Clover (Laurillau & Nigay, 2002). Este modelo define três classes de funcionalidades: comunicação, coordenação e produção. O que é chamado de produção no modelo Clover corresponde ao conceito de cooperação no modelo 3C. Diferentemente do modelo Clover, nesta tese, o modelo 3C guia o desenvolvimento de *groupware* e dá origem a uma arquitetura componentizada. (PUC-Rio, 2007, p 75).

Segundo Quarto (2006) a cooperação pode ser entendida como a atuação simultânea de dois ou mais indivíduos em determinado cenário, já a comunicação é entendida como a troca de informações entre os usuários do ambiente e a coordenação trata do gerenciamento dos integrantes de um grupo para que suas ações sejam executadas de forma harmônica. Na Figura 2 é apresentado um esquema como forma de facilitar o entendimento do modelo.

Figura 2. Modelo de Colaboração 3C.



Fonte: GEROSA et al., 2003.

Segundo Quarto (2006 apud DILLENBOURG, 1999), o campo da aprendizagem colaborativa visa explorar basicamente atividades e mecanismos de três itens: elucidação de conhecimento; interiorização; redução de carga de conhecimento. Dillenbourg (1999) ressalta ainda que em ambientes colaborativos de aprendizagem é muito importante considerar fatores socioafetivos dos alunos que emergem durante a sua interação. Jones & Issroff (2005) acreditam que valores socioafetivos como *atitudes*, *motivação* e *estados emocionais* são extremamente importantes e devem ser estimulados em ambientes colaborativos de aprendizagem.

A afetividade atua no desenvolvimento intelectual na forma de motivação e interesse, bem como atuando na construção das relações do ser humano dentro de uma perspectiva social e cultural (QUARTO, 2006 apud BALLONE, 2004). O *cognitivo*, o *social* e o *emocional* não podem ser vistos separadamente como atividades paralelas, mas sim como atividades entrelaçadas (QUARTO, 2006 apud JONES & ISSROFF, 2005). Ainda Segundo Quarto (2006 apud JONES & ISSROFF, 2005), a *Afinidade Social* sempre terá efeito significativo na natureza, assim como também na afetividade de uma interação colaborativa.

O modelo 3C de colaboração demonstrou-se de grande importância para este trabalho, tendo em vista os fatores socioafetivos em ambientes de ensino-aprendizagem colaborativos. Desta forma serão considerados os seguintes fatores socioafetivos: *Cooperação/Cooperação*, *Personalidade*, *Afinidade Social*, *Tamanho de Grupo*.



## 2.4 TECNOLOGIAS PARA INFERÊNCIAS DE DADOS

### 2.4.1 Análise de requisitos

Erros no levantamento de requisitos estão entre as principais razões para o fracasso de um projeto de *software*. Entre as principais razões podem-se destacar os requisitos mal expressos, requisitos desnecessários para os clientes, requisitos mal organizados, e sem esquecer-se da grande dificuldade para lidar com requisitos que mudam com frequência. Assim, entende-se que requisitos são como um conjunto de necessidades descritas pelo cliente e que deverão ser atendidas a fim de solucionar um determinado problema. Ávila et al. (2008) citam as seguintes definições para requisitos funcionais, não funcionais e de domínio.

Requisitos funcionais - São requisitos diretamente ligados a funcionalidade do *software*, descrevem as funções que o *software* deve executar. Para a Aplicação do Questionário Roger Verdier e Aplicação de Clustering, seguem dois exemplos respectivos:

- A aplicação deverá gerar uma página que trará o temperamento indicado de acordo com as respostas dadas pelo usuário;
- A aplicação deve permitir a geração de grupos afins e antitéticos.

Requisitos não funcionais - São requisitos que expressam condições que o *software* deve atender ou qualidades específicas que o *software* deve ter. Em vez de informar o que o sistema fará, os requisitos não funcionais colocam restrições no sistema. Para a Aplicação do Questionário Roger Verdier e Aplicação de Clustering, seguem dois exemplos respectivos:

- A aplicação deve ser compatível com os browsers IE (versão 5.0 ou superior) e Firefox (1.0 ou superior);
- A aplicação deve garantir que o tempo de retorno das consultas (Formação de Grupos, Adicionar Pessoas e Ver pessoas) não seja maior do que 5 segundos.

Requisitos de domínio - São requisitos derivados do domínio da aplicação e descrevem características do sistema e qualidades que refletem o domínio. Podem ser requisitos funcionais novos, restrições sobre requisitos existentes ou computações específicas. Para a Aplicação do Questionário Roger Verdier e Aplicação de Clustering, seguem dois exemplos respectivos:

- Se o aluno responder a partir de 3 SIM's para as perguntas 2, 4, 7, 8 e 14, ele é considerado E (Emotivo), senão será nE (não-Emotivo);
- O usuário pode editar ou excluir pessoas e perfis cadastrados, desde que o mesmo tenha sido cadastrado no sistema.

A análise de requisitos é um dos passos mais importantes a serem realizadas no desenvolvimento de projetos. Mesmo não garantindo a qualidade dos produtos gerados, é um quesito básico e essencial para possamos obter sucesso no desenvolvimento do projeto.

### 2.4.2 Algoritmo de Agregação

Tendo em vista que o objetivo deste trabalho é identificar grupos de alunos a partir de temperamentos, fez-se necessário pesquisar técnicas de agrupamento (*clustering*) que

explorem as semelhanças entre padrões e agrupem os padrões parecidos em categorias ou grupos. Para Pimentel et al. (2003 apud BACKER, 1995) classificar ou agrupar objetos em categorias é atividade bastante comum e vem sendo intensificada devido ao número elevado de informações que estão disponíveis atualmente. Para realizar esta tarefa emprega-se um mecanismo denominado análise de *cluster* ou clusterização.

Ainda de acordo com Pimentel et al. (2003 apud JAIN & DUBES 1988), a clusterização é um método que utiliza o aprendizado não supervisionado ou auto-organizável, ou seja, não há um “professor” ou “crítico” que lhe indique o que cada padrão representa. Basicamente, a previsão será feita através da representação interna montada pelo sistema utilizando um conjunto de dados de entrada. A seguir será descrita o algoritmo de *Clustering* que o projeto foi baseado.

### *Algoritmo K-Means*

Para Filho (2013 apud BRANT et al. 2005), o método *K-means* é bastante difundido, recebendo diversos nomes como isodata ou migração de médias. E de acordo com Fontana et al. (2009), *K-means* utiliza o conceito de centróides como protótipos representativos dos grupos, onde o centróide representa o centro de um grupo, sendo calculado pela média de todos os objetos do grupo. A seguir, são descritos de acordo com os mesmos autores, passos básicos de um algoritmo baseado em *k-means*:

- *Passo 1* - Escolher *k* objetos para serem centros iniciais dos *k clusters*; (verificar espaçamento)
- *Passo 2* - Cada objeto é associado a um *cluster*, para o qual a dissimilaridade entre objeto e o centro deste *cluster* é menor que as demais;
- *Passo 3* - Os centros dos *clusters* são recalculados, redefinindo cada um, em função dos atributos de todos os objetos pertencentes ao *cluster*;
- *Passo 4* - Voltar ao segundo passo, até que os centros dos *clusters* se estabilizem.

Pimentel et al. (2010) explicam que:

Em outras palavras, o algoritmo atribui aleatoriamente os *P* pontos a *K* grupos e calcula as médias dos vetores de cada grupo. Em seguida, cada ponto é deslocado para o grupo correspondente ao vetor médio do qual ele está mais próximo. Com este novo rearranjo dos pontos em *K* grupos, novos vetores médios são calculados. O processo de realocação de pontos a novos grupos cujos vetores médios são os mais próximos deles continua até que se chegue a uma situação em que todos os pontos já estejam nos grupos dos seus vetores médios mais próximos.

Como citado, o algoritmo utilizado foi baseado no *k-means*, porém ocorreram algumas mudanças no método por conta de alguns fatores como a definição inicial dos centros dos *clusters* e de avaliações realizadas ao final ou durante o processo de agrupamento. Essa ferramenta pode ser utilizada na formação de grupos de alunos baseados na existência em semelhanças (grupos afins) ou na falta delas (grupos antitéticos) entre suas características sócio afetivas notáveis, as quais resultam da utilização da interface web do questionário Roger Verdier.

### *Inferência da escala de avaliação Roger Verdier*

Segundo Filho (2013) a inferência da Escala de Avaliação Roger Verdier, baseada na caracterologia de Le Senne (1963) tem por objetivo coletar características da pessoa, de maneira que possa estimar o seu caráter ou personalidade, usando como base as descrições dos fatores do caráter emotividade, atividade e repercussão, que conduzem os tipos de temperamentos citados no cubo dos temperamentos da Figura 1. Por orientação da psicóloga Ida Maria Mello Schivitz, do Departamento de psicologia da ULBRA/Gravataí, a avaliação de Roger Verdier foi adotada por se tratar de um teste caracterológico que não necessita de profissionais da área de psicologia para sua aplicação. Ainda segundo o mesmo autor, é necessário considerar que os líderes quando em um mesmo grupo, não se relacionam bem, pois são pessoas que gostam de comandar, tendo assim dificuldade em aceitar comandos. A psicóloga Ida Maria Mello Schivitz, ainda ressalta que na ausência de um líder nato em um grupo, os indivíduos ativos ou sociais podem exercer este papel, por também serem figuras agregadoras (FILHO, 2013).

### *Interface Web Roger Verdier*

Na Figura 3 é apresentada a interface *Web* do Questionário Roger Verdier, desenvolvida para a coleta de dados dos usuários contendo a presença do campo (Nome) que servirá para a identificação dos mesmos e as questões do teste, que são respondidas de forma binária (Sim ou Não), disponível no endereço <http://www.rogerverdierth.com>.

Figura 3. Interface web do Questionário de Roger Verdier.

**Questionário de Roger Verdier**

Thalyson D. V. Lima e Prof. Dr. Will R. M. Almeida

Nome:

1a) Depois de uma emoção, fica impressionado por muito tempo? Gosta de relembrar as emoções (agradáveis ou desagradáveis) do passado?

☐ SIM ☐ NÃO

2a) Fica facilmente acanhado na presença de pessoas?

☐ SIM ☐ NÃO

3a) Começa geralmente pelo trabalho que tem de ser feito, deixando o resto pra depois?

☐ SIM ☐ NÃO

4a) Fica muitas vezes e facilmente emocionado? Empalidece, cora, chora, ri, fica nervoso, assusta-se? Bate o coração? Fecha-se a garganta?

☐ SIM ☐ NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Aplicativo Social Roger Verdier

A Interface de Entrada do aplicativo (*App*) é apresentado na Figura 4, sendo utilizado os princípios de *design* de Interfaces Homem-Máquina (IHM), os quais são: Visibilidade, *Affordance*, Modelo Conceitual, Mapeamento e finalmente o *Feedback*.

Figura 4. Interface inicial do *App* Social Questionário de Roger Verdier.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5. Interface do Questionário de Roger Verdier no *App* Social.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, o usuário poderá acessar o aplicativo e concluir a tarefa, uma vez que nesta mesma página inicial se tem acesso ao formulário (perguntas), como verifica-se na Figura 5 e disponível no endereço <https://www.facebook.com/questionarioderogerverdier>.

Segundo Júnior (2012) os princípios de *design* utilizados tiveram como foco a aceitação por parte do usuário, uma vez que, para que os computadores (e demais ferramentas computacionais) tornem-se amplamente aceitos e efetivamente usados, eles precisam ser bem projetados. Isso de maneira alguma garante que o *design* seja adequado a todas as pessoas, mas segundo Baranauskas et al. (2003) os computadores devem ser projetados para as necessidades e capacidades de um grupo alvo. Desta forma, a interface foi desenvolvida para que os participantes, ao acessarem o ambiente do aplicativo não possuam dificuldades para utilizar e concluir o formulário, sendo utilizados padrões de cores e fontes condizentes com os que a rede social já utiliza.

No decorrer do projeto, foram desenvolvidas duas aplicações *web* que foram: Aplicação do questionário Roger Verdier e a aplicação de *Clustering*. Inicialmente foi desenvolvido a aplicação com base no questionário Roger Verdier, que foi parte essencial do projeto, nela foram utilizadas as seguintes tecnologias: *HTML*, *CSS*, *PHP* E *MySQL*. O *PHP* é bem associado ao *MySQL*, e foi esse o SGBD (Sistema de gerenciamento de banco de dados) escolhido para a aplicação do questionário. Após a criação do questionário, foi feita a aplicação de *Clustering* com finalidade de fazer a separação dos grupos. Para o desenvolvimento desta ferramenta, foi utilizada a linguagem de programação *Python* e o banco de dados *SQLITE*.

Segundo Borges (2009), *Python* é uma linguagem de alto nível (em inglês, *Very High Level Language*) orientada a objetos, interpretada e interativa. Esta ainda possui uma sintaxe clara e concisa, o que favorece a legibilidade do código fonte, tornando-a mais produtiva. No projeto de *Clustering* foi utilizado o *framework web2py*, que é um *framework* para desenvolvimento *web* escrito em *Python*, que tem como um de seus principais objetivos proporcionar agilidade no desenvolvimento de aplicações *web* seguras, baseadas em bancos de dados.

Atualmente o *Python* já conta com o módulo *DBI* para acessar o *SQLite*. O *SQLite* foi escolhido para o projeto da aplicação do *Clustering* para implementar um interpretador *SQL* (Linguagem de Consulta Estruturada), que provê funcionalidades de banco de dados, usando arquivos, sem a necessidade de um processo servidor separado ou de configuração manual (BORGES, 2009, p 146). Assim, concluiu-se dessa forma que o *SQLite* é uma ótima escolha para projetos como o *Clustering*, além de ser uma biblioteca que já é incorporada pela linguagem utilizada para desenvolver a ferramenta, que no caso foi o *Python*.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do aplicativo do Questionário de Roger Verdier foi do tipo quantitativa, pois os resultados do questionário seguem um plano pré-estabelecido no desenvolvimento por meio de contagens das respostas enviadas após a conclusão do seu preenchimento. Já a metodologia utilizada para o desenvolvimento do aplicativo de *Clustering* (usado para o agrupamento dos grupos) foi baseada no Algoritmo de *Clustering K-means*. Esta pesquisa se desenvolveu em basicamente dois ambientes,

sendo eles: virtual e presencial. Isso porque a aplicação do questionário e a utilização do aplicativo de *Clustering* foram desenvolvidas, utilizando os ambientes virtuais. Já a apresentação e defesa dos trabalhos foram feitas de forma presencial (em sala de aula).

### 3.1 Questionário eletrônico Roger Verdier

O teste de caráter Roger Verdier é composto por 15 perguntas. O questionário foi aplicado por meio de um aplicativo desenvolvido dentro da rede social *Facebook*, utilizando linguagem de programação em PHP e gerenciador de banco de dados *MySQL*. A partir da interface *Web* ou do *App Social* do teste Roger Verdier, ilustrados nas Figuras 3, 4 e 5, temos os seguintes passos para a coleta e armazenamento dos dados:

Passo 1 - Coleta de Dados: O usuário responde ao questionário Roger Verdier através da interface *Web Roger Verdier* ou *App Social Roger Verdier*, logo então obtém-se as respostas do teste inseridas pelo usuário para armazená-las e realizar o processo de comparação e quantificação. As questões que compõem o teste de caráter Roger Verdier são:

- 1) Depois de uma emoção, fica impressionado por muito tempo? Gosta de relembrar as emoções (agradáveis ou desagradáveis) do passado?
- 2) Fica facilmente acanhado na presença de pessoas?
- 3) Começa geralmente pelo trabalho que tem de ser feito, deixando o resto para depois?
- 4) Fica muitas vezes e facilmente emocionado? Empalidece, cora, chora, ri, fica nervoso, assusta-se? Bate o coração? Fecha-se a garganta?
- 5) Pensa de antemão no que pode acontecer, e prepara-se, tanto quanto possível, com antecedência, para a nova situação?
- 6) Procura resolver sozinho as dificuldades, sem ajuda?
- 7) É suscetível? Melindra-se facilmente?
- 8) Muda facilmente de humor? Isto é, passando da alegria para a tristeza, da tagarelice para o mutismo, do entusiasmo ao desânimo?
- 9) Leva tempo para se habituar em caso de mudança (de casa, localidade, escola)?
- 10) Num trabalho prolongado, aplica-se no fim tanto quanto no começo?
- 11) Quando está livre, procura não passatempos, distrações, divertimentos, mas trabalhos, ocupações?
- 12) Gosta de conservar os mesmos hábitos (costumes), os mesmos amigos, os mesmos objetos etc?
- 13) Em caso de dificuldade ou fracasso, em vez de desanimar, recomeça tantas vezes quantas for necessário?
- 14) Comove-se ao ouvir ou ler um fato emocionante quase tanto quanto diante de um acontecimento real?
- 15) Demora para se reconciliar (depois de uma desavença, afronta etc) ?

De acordo com Filho (2013 apud Quarto et al. 2007), o processo de quantificação e comparação é realizado da seguinte forma:

- Se o aluno responder a partir de três respostas positivas (Sim) para as perguntas 2, 4, 7, 8 e 14, ele é considerado E (Emotivo), senão será nE (não-Emotivo);
- Se o aluno responder a partir de três respostas positivas (Sim) para as perguntas 3, 6, 10, 11 e 13, ele é considerado A (Ativo), senão será nA (não-ativo);
- Se o aluno responder a partir de três respostas positivas (Sim) para as perguntas 1, 5, 9, 12 e 15, ele é considerado S (Repercussão Secundária), senão será P (Repercussão Primária).

Passo 2 – Caracterização da Personalidade: Há a análise da personalidade do aluno, que pode ser: emotivo (E), não emotivo (nE), ativo (A), não ativo (nA) e repercussão secundária (S) ou primária (P).

- A interface utilizada irá combinar os fatores resultantes da quantificação dos resultados obtidos no passo 1, os quais poderão resultar em várias combinações (fórmulas) de acordo com o cubo dos temperamentos (Figura 1), tais como: nEnAS, nEnAP, nEAP, nEAS, EnAP, EAP, EnAS ou EAS.
- A partir do cubo de temperamentos, a interface Web vai “inferir”, segundo Filho (2013 apud Quarto et al. 2007), o perfil caracterológico do aluno, conforme descrito a seguir: Se a fórmula for nEnAS, o aluno é do tipo Apático; Se a fórmula for nEnAP, o aluno é do tipo Amorfo; Se a fórmula for nEAP, o aluno é do tipo Social; Se a fórmula for nEAS, o aluno é do tipo Fleumático; Se a fórmula for EnAP, o aluno é do tipo Instável; Se a fórmula for EAP, o aluno é do tipo Ativo; Se a fórmula for EnAS, o aluno é do tipo Melancólico; Se a fórmula for EAS, o aluno é do tipo Líder. A interface Web também “registrará”, posteriormente, no banco de dados todos os nomes e características dos usuários para a utilização do algoritmo seguinte.

### 3.2 Algoritmo de clustering para a formação de grupos

A partir dos dois passos já descritos na subseção anterior, tem-se o terceiro passo como processo para a formação dos grupos de alunos:

Passo 3 – Formação de Grupos: O Algoritmo de *Clustering* é utilizado em conjunto com a aplicação do Questionário de Roger Verdier para a formação de grupos.

O professor ou aplicador responsável por aplicar os trabalhos ou atividades em grupo na sala de aula ou à distância, cadastra na interface os alunos com seus devidos temperamentos (perfis), ao final do cadastro a interface apresentará quantos alunos estão cadastrados. Assim o professor/aplicador poderá escolher quantos grupos deseja formar, e qual tipo de formação o mesmo deseja (afins ou antitéticos), visto que a ferramenta foi planejada para que seja de fácil utilização.

Depois de inseridas as informações, executa-se o algoritmo para geração da lista com os nomes dos integrantes de cada grupo, os quais foram organizados para potencializar o estudo colaborativo. O algoritmo para a formação de grupos afins com base em inferências de fatores socioafetivos, obtidos a partir do banco de dados, funcionou da seguinte maneira em nossos testes:

**Definição dos grupos:** Foram criados os grupos, de acordo com o número total de alunos por grupo e o tipo de formação (grupos afins), definidos pelo professor.

- *Identificação e agrupamento dos centroides:* Ocorre o processo de identificação e agrupamento dos alunos com temperamentos de líderes (centroides) nos grupos. Se não existir a quantidade de alunos (líderes) para a quantidade total de grupos, os Sociais serão definidos, quando não exista a quantidade dos mesmos os Ativos são definidos como centroides para os grupos restantes.

**Agregação dos grupos:** É realizada a agregação dos outros alunos que não foram inseridos nos grupos, a partir do centroide definido.

- *Se o professor optou por grupos afins:* Ocorre a agregação dos alunos por afinidade do temperamento do aluno com o temperamento do centroide no grupo.
- *Se o professor optou por grupos antitéticos:* Ocorre a agregação dos alunos antitéticos dos centroides no grupo.

### **Formação dos grupos:**

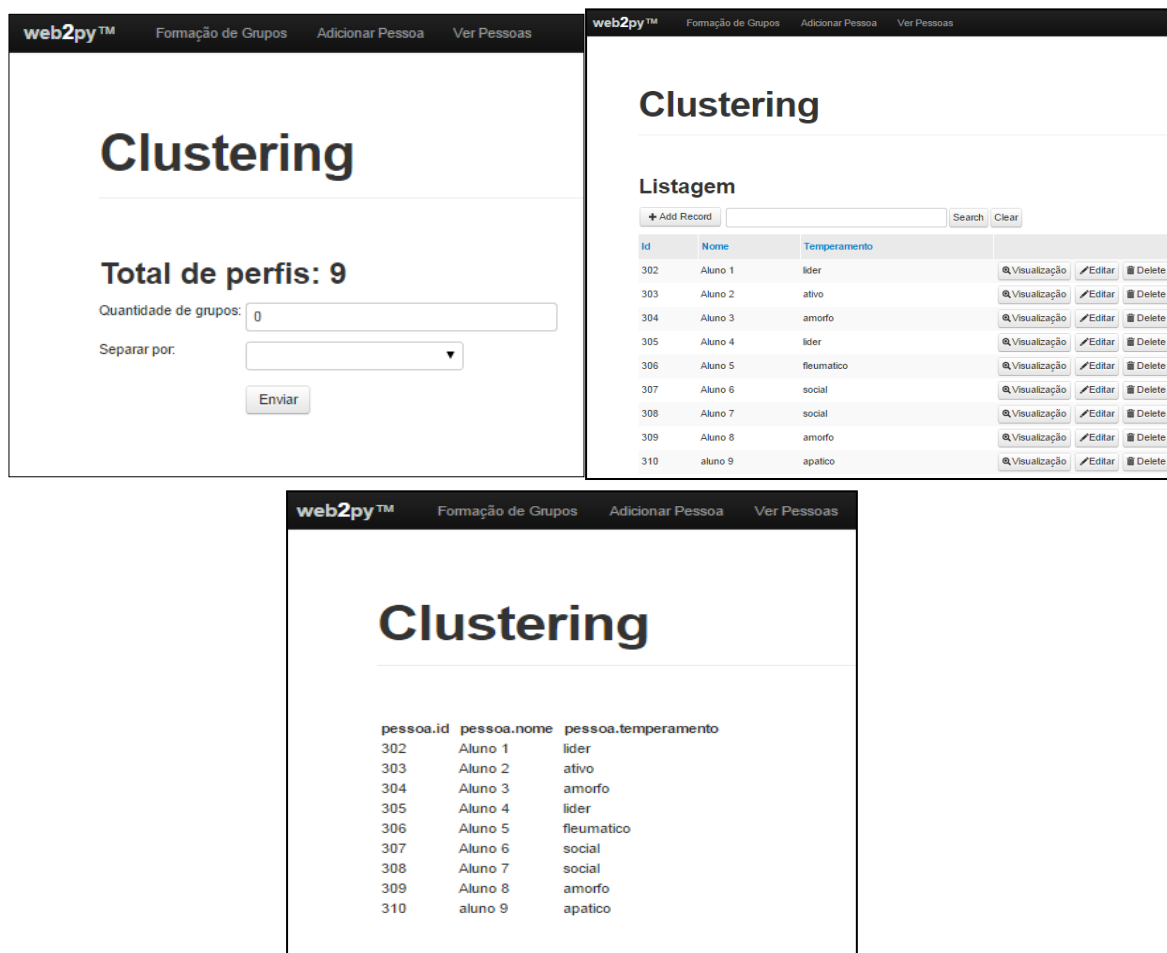
- *Se o professor optou por grupos afins:* Por fim, se não existir mais nenhum aluno com temperamento afim com os dos centroides, o algoritmo irá agrupar os alunos restantes de forma aleatória, com exceção é claro dos temperamentos antitéticos do centroide (conforme desenvolvido em Lopes Filho, 2010).
- *Se o professor optou por grupos antitéticos:* Por fim, se não existir mais nenhum aluno com temperamento antitético com os dos centroides, o algoritmo irá agrupar os alunos restantes de forma aleatória, com exceção dos temperamentos afins do centroide (conforme desenvolvido em Lopes Filho, 2010).

### **3.3 Interface do Aplicativo de Clustering**

A figura 6 está dividida em 3 telas no qual apresenta-se a interface *web* do aplicativo de *Clustering*, desenvolvida para auxiliar na formação de grupos (Afins e Antitéticos). A aplicação é composta por três principais funcionalidades, são elas: Formação de Grupos, Adicionar Pessoas e Ver pessoas. Essa interface foi desenvolvida na linguagem *Python*, com banco de dados *SQLite* e está disponível no endereço <http://turmasinfnet.com.br:8000/Clustering>. A interface desta aplicação segue o mesmo conceito utilizado no *layout* do App Questionário de Roger Verdier, pois o mesmo possui um *layout* com aparência intuitiva, e simples de ser utilizada.

A primeira tela citada corresponde a definição da "formação de grupos" no qual o aplicador pode escolher a quantidade de grupos que serão formados, assim como o tipo dos mesmos (afins ou antitéticos), além disso é informado na tela a quantidade de perfis cadastrados na aplicação. A segunda tela é chamada por meio da opção do menu superior chamada "adicionar pessoa", com o usuário devidamente logado no sistema, ele poderá adicionar (nomes e temperamentos), cadastrando-os a seguir no banco de dados da aplicação. Além disso, o aplicador poderá visualizar, editar ou deletar, a qualquer momento os perfis cadastrados, assim como organizar os perfis por Id, nome ou temperamento de modo crescente ou decrescente. A terceira tela citada corresponde a opção "Ver Pessoas", no menu superior da aplicação. Nesta tela o usuário poderá visualizar todos os perfis que estão cadastrados na aplicação, assim como seus respectivos temperamentos.



Figura 6 - Interface Inicial do Aplicativo de *Clustering* (Formação de Grupos).

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2 METODOLOGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

Trata-se de um estudo de caso com base exploratória culminando em uma pesquisa experimental para análise de utilização dos conceitos caracterológicos de Roger Verdier, posteriormente formação de grupos com o auxílio da ferramenta de *Clustering* e levantamento de dados por meio de questionário e percepção do aplicador/professor e do pesquisador. Os testes foram propostos da seguinte maneira:

- *Passo 1* – Coleta de Dados (Temperamentos): Todos os alunos participantes do estudo, responderam ao Questionário de Roger Verdier, através do *App* social no *facebook* ou pela aplicação disponibilizada no endereço do pesquisador, desta forma foi possível fazer a coleta de dados relativos aos temperamentos e posteriormente criar os grupos Afins e Antitéticos.
- *Passo 2* – Formação de Grupos: Utilizadas duas turmas que foram separadas por grupos pequenos e em quantidades pares e ímpar (6, 5 e 4 membros), estes grupos trabalharam em três atividades diferentes da mesma disciplina, com assuntos interconexos e de mesma dificuldade em três combinações de grupos possíveis, sendo

essas combinações, espontâneos (formados pelos próprios alunos), antitéticos e afins (formado pelo aplicativo de *Clustering*).

- *Passo 3 – Análise dos Grupos:* Foram realizadas quatro análises sobre as atividades desenvolvidas.

A primeira análise foi realizada pelo Aplicador/Professor: Avaliação dos trabalhos, notas de zero a cinco pontos (0 - 5) para o material escrito e notas de zero a cinco pontos (0 - 5) para a apresentação oral. A segunda análise do Aplicador/Professor: Onde foi avaliada a percepção sobre a utilização das ferramentas e se a quantidade de alunos por grupo altera a dinâmica dos grupos. A terceira análise foi feita pelos participantes dos testes (alunos): Onde os mesmos responderam sobre sua percepção sobre a real utilidade das ferramentas. A quarta análise foi focada pelo Pesquisador: Que respondeu perguntas do como: "Qual melhor número para os grupos de trabalho, ímpar ou par?" e "O tamanho dos grupos influencia na colaboração/cooperação?".

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na etapa de Coleta de Dados (Avaliação de Temperamentos), após a aplicação do Questionário de Roger Verdier, foram levantadas as informações constantes nas Tabelas 3 e 4, onde se pode verificar as seguintes características/temperamentos dos alunos das turmas do primeiro e segundo período.

Tabela 3. Temperamentos de Caráter dos Alunos da Turma do Primeiro Período

Alunos	Temperamentos
Aluno1	Líder
Aluno2	Social
Aluno3	Ativo
Aluno4	Fleumático
Aluno5	Fleumático
Aluno6	Social
Aluno7	Instável
Aluno8	Amorfo
Aluno9	Social
Aluno10	Social
Aluno11	Fleumático
Aluno12	Fleumático
Aluno13	Ativo
Aluno14	Social

Alunos	Temperamentos
Aluno15	Social
Aluno16	Líder
Aluno17	Social
Aluno18	Amorfo
Aluno19	Fleumático
Aluno20	Social
Aluno21	Social
Aluno22	Líder
Aluno23	Fleumático
Aluno24	Fleumático
Aluno25	Fleumático
Aluno26	Ativo
Aluno27	Fleumático
Aluno28	Fleumático
Aluno29	Fleumático
Aluno30	Social

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 4. Temperamentos de Caráter dos Alunos da Turma do Segundo Período

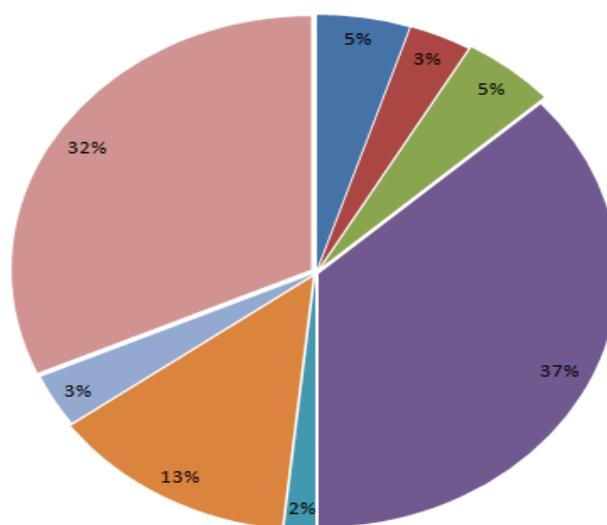
Alunos	Temperamentos	Alunos	Temperamentos
Aluno1	Melancólico	Aluno17	Fleumático
Aluno2	Fleumático	Aluno18	Líder
Aluno3	Social	Aluno19	Social
Aluno4	Líder	Aluno20	Fleumático
Aluno5	Fleumático	Aluno21	Fleumático
Aluno6	Apático	Aluno22	Fleumático
Aluno7	Social	Aluno23	Líder
Aluno8	Social	Aluno24	Social
Aluno9	Social	Aluno25	Social
Aluno10	Fleumático	Aluno26	Fleumático
Aluno11	Social	Aluno27	Fleumático
Aluno12	Amorfo	Aluno28	Líder
Aluno13	Fleumático	Aluno29	Social
Aluno14	Líder	Aluno30	Melancólico
Aluno15	Apático		
Aluno16	Fleumático		

Fonte: Elaborado pelo autor

O estudo conta com a colaboração de 60 alunos, sendo 30 do primeiro período e 30 do segundo período, ambos do curso de Sistemas de Informação. A compilação dos dados teve os seguintes percentuais: 37% dos alunos foram classificados como Fleumáticos, 32% Sociais, 13% Líderes, 5% Ativos, 5% Amorfo, 3% Apáticos, 3% Instáveis e 2% Melancólico, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1. Temperamentos de Caráter de Todos os Alunos participantes do Estudo.

■ Amorfo ■ Apático ■ Ativo ■ Fleumático ■ Instável ■ Líder ■ Melancólico ■ Social



Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 5.**  
**Lista de**  
**Grupos**  
**Espontâneos**  
**o**

<b>Grupos Espontâneos 1 Período</b>	
<b>Grupo 1</b>	
Aluno 1	Líder
Aluno 4	Fleumático
Aluno 11	Fleumático
Aluno 29	Fleumático
Aluno 6	Social
Aluno 16	Líder
<b>Grupo 2</b>	
Aluno 28	Fleumático
Aluno 2	Social
Aluno 5	Fleumático
Aluno 23	Fleumático
Aluno 24	Fleumático
Aluno 19	Fleumático
<b>Grupo 3</b>	
Aluno 22	Líder
Aluno 9	Social
Aluno 12	Fleumático
Aluno 25	Fleumático
Aluno 13	Ativo
<b>Grupo 4</b>	
Aluno 3	Ativo
Aluno 21	Social
Aluno 8	Amorfo
Aluno 15	Social
Aluno 20	Social
<b>Grupo 5</b>	
Aluno 10	Social
Aluno 18	Amorfo
Aluno 17	Social
Aluno 7	Instável
<b>Grupo 6</b>	
Aluno 30	Social
Aluno 27	Fleumático
Aluno 26	Ativo
Aluno 14	Social

<b>Grupos Espontâneos 2 Período</b>	
<b>Grupo 1</b>	
Aluno 4	Líder
Aluno 24	Social
Aluno 30	Melancólico
Aluno 18	Líder
Aluno 11	Social
Aluno 1	Melancólico
<b>Grupo 2</b>	
Aluno 14	Líder
Aluno 9	Social
Aluno 25	Social
Aluno 16	Fleumático
Aluno 15	Apático
Aluno 19	Social
<b>Grupo 3</b>	
Aluno 5	Fleumático
Aluno 12	Amorfo
Aluno 13	Fleumático
Aluno 7	Social
Aluno 6	Apático
<b>Grupo 4</b>	
Aluno 2	Fleumático
Aluno 26	Fleumático
Aluno 29	Social
Aluno 10	Fleumático
Aluno 17	Fleumático
<b>Grupo 5</b>	
Aluno 28	Líder
Aluno 23	Líder
Aluno 20	Fleumático
Aluno 3	Social
<b>Grupo 6</b>	
Aluno 27	Fleumático
Aluno 8	Social
Aluno 22	Fleumático
Aluno 21	Fleumático

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6. Lista de Grupos Afins

Grupos Afins 1 Período		Grupos Afins 2 Período	
Grupo 1		Grupo 1	
Aluno1	Líder	Aluno 4	Líder
Aluno4	Fleumático	Aluno 1	Melancólico
Aluno11	Fleumático	Aluno 10	Fleumático
Aluno29	Fleumático	Aluno 16	Fleumático
Aluno26	Ativo	Aluno 15	Apático
Aluno14	Social	Aluno 19	Social
Grupo 2		Grupo 2	
Aluno16	Líder	Aluno 14	Líder
Aluno5	Fleumático	Aluno 30	Melancólico
Aluno23	Fleumático	Aluno 13	Fleumático
Aluno24	Fleumático	Aluno 22	Fleumático
Aluno7	Instável	Aluno 9	Social
Aluno20	Social	Aluno 25	Social
Grupo 3		Grupo 3	
Aluno22	Líder	Aluno 18	Líder
Aluno12	Fleumático	Aluno 5	Fleumático
Aluno25	Fleumático	Aluno 21	Fleumático
Aluno24	Fleumático	Aluno 6	Apático
Aluno15	Social	Aluno 24	Social
Grupo 4		Grupo 4	
Aluno9	Social	Aluno 23	Líder
Aluno8	Amorfo	Aluno 2	Fleumático
Aluno19	Fleumático	Aluno 26	Fleumático
Aluno3	Ativo	Aluno 11	Social
Aluno21	Social	Aluno 29	Social
Grupo 5		Grupo 5	
Aluno10	Social	Aluno 28	Líder
Aluno18	Amorfo	Aluno 17	Fleumático
Aluno28	Fleumático	Aluno 20	Fleumático
Aluno2	Social	Aluno 3	Social
Grupo 6		Grupo 6	
Aluno30	Social	Aluno 7	Social
Aluno27	Fleumático	Aluno 12	Amorfo
Aluno13	Ativo	Aluno 27	Fleumático
Aluno17	Social	Aluno 8	Social

Fonte: Pesquisa de Campo

Tabela 7 - Lista de Grupos Antitéticos

Grupos Antitéticos 1 Período	
Grupo 1	
Aluno1	Líder
Aluno8	Amorfo
Aluno14	Social
Aluno3	Ativo
Aluno12	Fleumático
Aluno27	Fleumático
Grupo 2	
Aluno16	Líder
Aluno18	Amorfo
Aluno20	Social
Aluno13	Ativo
Aluno11	Fleumático
Aluno29	Fleumático
Grupo 3	
Aluno22	Líder
Aluno15	Social
Aluno30	Social
Aluno23	Fleumático
Aluno28	Fleumático
Grupo 4	
Aluno9	Social
Aluno6	Social
Aluno26	Ativo
Aluno25	Fleumático
Aluno7	Instável
Grupo 5	
Aluno2	Social
Aluno21	Social
Aluno4	Fleumático
Aluno19	Fleumático
Grupo 6	
Aluno10	Social
Aluno17	Social
Aluno5	Fleumático
Aluno24	Fleumático

Grupos Antitéticos 2 Período	
Grupo 1	
Aluno 4	Líder
Aluno 12	Amorfo
Aluno 8	Social
Aluno 6	Apático
Aluno 13	Fleumático
Aluno 22	Fleumático
Grupo 2	
Aluno 14	Líder
Aluno 7	Social
Aluno 19	Social
Aluno 15	Apático
Aluno 17	Fleumático
Aluno 20	Fleumático
Grupo 3	
Aluno 18	Líder
Aluno 11	Social
Aluno 24	Social
Aluno 2	Fleumático
Aluno 16	Fleumático
Grupo 4	
Aluno 23	Líder
Aluno 3	Social
Aluno 29	Social
Aluno 10	Fleumático
Aluno 27	Fleumático
Grupo 5	
Aluno 28	Líder
Aluno 25	Social
Aluno 5	Fleumático
Aluno 21	Fleumático
Grupo 6	
Aluno 9	Social
Aluno 1	Melancólico
Aluno 30	Melancólico
Aluno 26	Fleumático

Fonte: Pesquisa de Campo

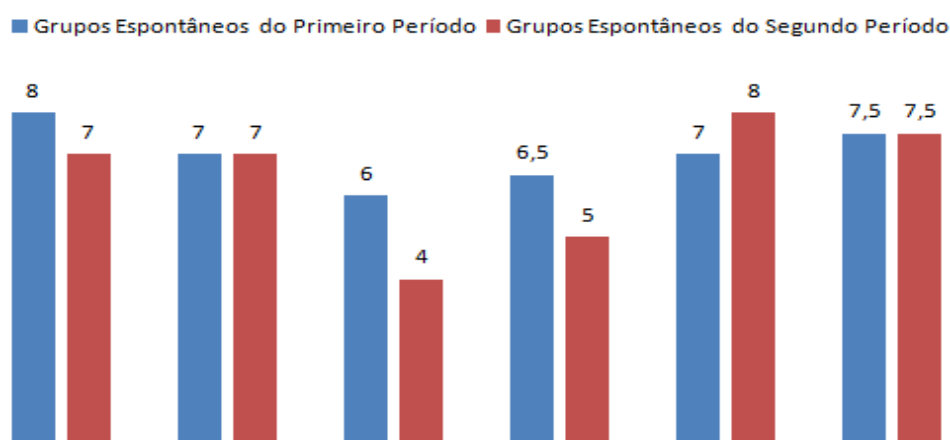
Com base nas Tabelas 3 e 4, observa-se os temperamentos de caráter dos alunos envolvidos nos testes, avaliados individualmente. Na etapa de Formação de Grupos, a definição do grupo espontâneo foi sugerida pelos alunos. Já a divisão dos grupos afins e antitéticos foi realizada em função das afinidades ou falta dela, com auxílio do Aplicativo de *Clustering*. A partir das Tabelas 5, 6 e 7 é possível visualizar que existem três tipos de grupos, sendo: Espontâneos, Afins e Antitéticos. Cada lista de grupos é composta por 6 grupos, sendo os grupos 1 e 2 sempre formados por 6 membros, os grupos 3 e 4 sempre formados por 5 membros e os grupos 5 e 6 sempre formados por 4 membros. Isto foi proposto para melhor análise das atividades, visando um resultado mais consciente. Os temas propostos versam sobre assuntos de mesmo nível e padrão, como mencionado anteriormente.

Na primeira tabela, têm-se os grupos espontâneos, formados pelos próprios alunos, que normalmente levam em consideração a amizade em classe para criação dos grupos, sem utilizar qualquer relação com o questionário de Roger Verdier; na segunda tabela os grupos com temperamentos afins, baseados no fator afinidade social de temperamentos, utilizando o temperamento determinantes, para associação de outras características. Estes grupos foram formados pelo aplicativo de *clustering* e na terceira tabela com temperamentos antitéticos (opostos), baseados na falta ou menor afinidade social entre os tipos envolvidos. Para a criação destes grupos também foi usado o aplicativo de *clustering*.

Nos gráficos 4, 5 e 6 são demonstrados os resultados referentes as médias dos grupos nos trabalhos realizados e avaliados. Além disso, no Gráfico 7 é apresentada a média total dos grupos.

Inicialmente foi possível verificar que o trabalho proposto em sala de aula se elevou a uma atividade social e proporcionou maior estima nas pessoas envolvidas. Percebeu-se também que houve suporte social especialmente em situações de crise ou de pressão. Ocorreu também um forte estímulo a criatividade e a inovação dos seus membros. Foi possível muitas vezes eliminar o lado negativo (como rigidez, impessoalidade, rotina, frieza, distância social etc.).

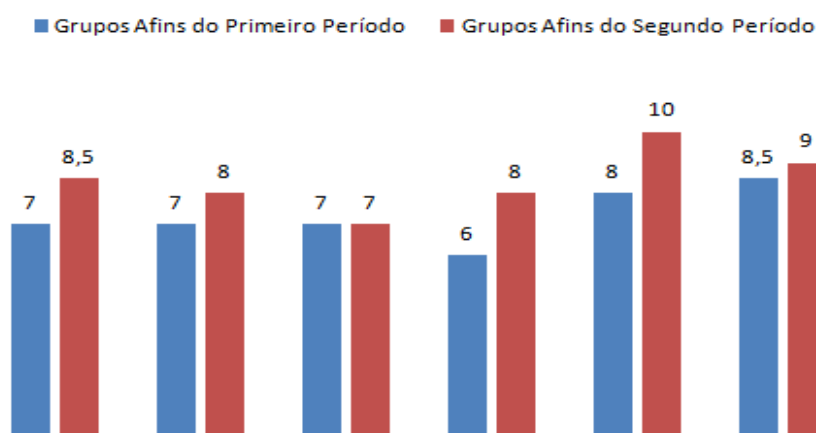
Gráfico 4. Média dos Grupos Espontâneos do Primeiro e Segundo Período



Fonte: Elaborado pelo autor

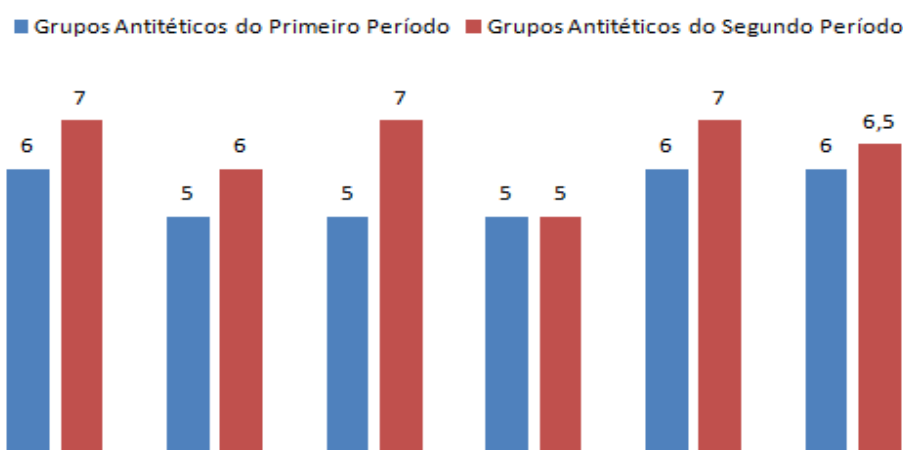


Gráfico 5. Média dos Grupos Afins do Primeiro e Segundo Período.



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 6. Nota Média dos Grupos Antitéticos do Primeiro e Segundo Período.



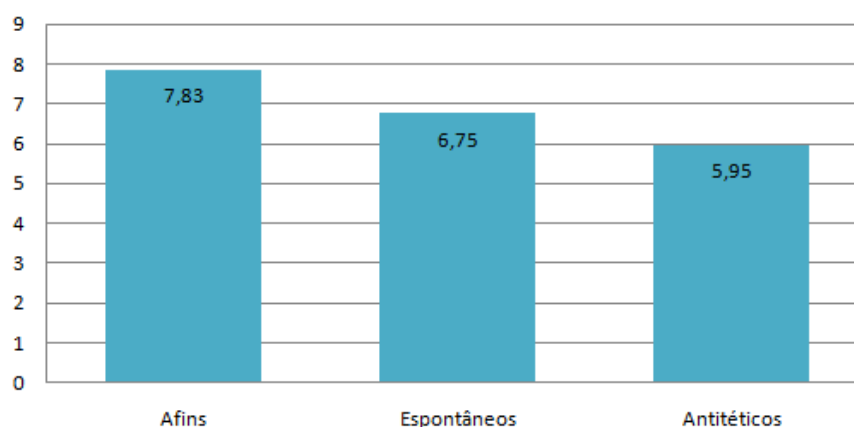
Fonte: Elaborado pelo autor

De maneira mais específica percebeu-se que os grupos menores e bem articulados, neste caso, afins e espontâneos, tinham uma sinergia positiva através do esforço coordenado. Nos grupos espontâneos foi também verificado um grande esforço individual, mas com desempenho inferior quando comparado aos grupos afins, em função da responsabilidade individual e isolada do líder, mas solidária entre os demais membros. Alguns destes grupos espontâneos de 5 e 6 componentes apresentaram muitas vezes sinergia neutra. No caso dos grupos afins estes se caracterizaram pela complementaridade das habilidades de seus membros para a realização da tarefa comum, conjunta e integrada.

Após receber cada uma das notas dos trabalhos realizados, 90% dos alunos envolvidos na utilização de grupos espontâneos, afins e antitéticos (oposto) perceberam que ao trabalhar em grupos sem afinidade (antitéticos) obtiveram além de uma nota inferior aos outros grupos formados anteriormente, tiveram grande dificuldade nos itens colaboração e cooperação. Os 10% que nada comentaram ou nada perceberam correspondeu aos alunos que não entenderam a proposta explicada no momento de divisão do primeiro grupo denominado espontâneos.

Observou-se também que as melhores performances foram de grupos formados por 4 e 6 membros, ou seja, grupos pares. Até mesmo nos grupos com piores médias que foram o caso dos grupos antitéticos (formados por membros de temperamentos opostos), a regra foi válida e os grupos pares tiveram melhores notas que os ímpares. Além disso, percebeu-se que a melhor opção para grupos de trabalho, são grupos com grupos pares e pequenos, pois a interação e cooperação entre os membros ficou mais evidente, o que de certa forma melhorou a performance de todos no ambiente grupal, fazendo assim com que os mesmos tenham melhores resultados.

Gráfico 7 – Nota Média total do Grupos.



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se que, devido às características semelhantes que levam os grupos a serem classificados como afins, pode-se observar que nesses grupos, a facilidade de comunicação, entendimento e entrosamento dos membros facilitou na obtenção da maior média, como esperado, tendo esta a média aproximadamente a 7,83, enquanto os grupos espontâneos, formados pelos próprios alunos, foram regulares com a média de 6,75. Porém os grupos antitéticos, que por sua vez são formados por pessoas com temperamentos opostos, o que prejudica a comunicação, entendimento e entrosamento, tiveram o pior desempenho com a média de 5,95.

Assim, tornou-se evidente que indivíduos com um grau maior de afinidade, possuem facilidade ao desenvolver atividades em grupos, e praticam a cooperação, que vem a ser a colaboração mútua entre indivíduos que buscam alcançar o mesmo ideal, ou realizar uma mesma tarefa e obter maior êxito. Ao analisar a nota dos grupos espontâneos, notou-se que, quando a formação de grupos utilizando o critério afinidade entre os participantes é uma opção válida a ser estudada, pois a média desses grupos pode ser considerada regular. Porém, por se tratar de grupos formados por afinidade (amizade) há alguns fatores que podem causar desempenhos inferiores, tais como: conversas que tiram o foco do grupo, falta de atenção de membros e falta de compromisso com o trabalho.

Também se pode notar, que os grupos antitéticos praticam a colaboração, ou seja, cada membro executa uma tarefa e ao finalizá-la, apresenta ao grupo, e assim todos fazem a junção de suas ideias e finalizam o trabalho. Entretanto, não há um pensamento conjunto, pois há apenas execuções isoladas das fases da atividade imposta ao grupo, o que acaba prejudicando o desempenho do grupo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a desenvolver uma interface *web* que utiliza o Questionário Roger Verdier aliado ao algoritmo de *clustering* para a formação de grupos socioafetivos, visando melhor distribuição dos membros de forma a potencializar a colaboração entre os membros, e desta forma melhorar o desempenho dos mesmos em atividades de ensino-aprendizagem apoiadas por ferramentas computacionais.

Ao analisar os dados coletados e apresentados na sessão anterior, nota-se que com a aplicação do Questionário Roger Verdier em conjunto com algoritmo de *clustering*, há maior possibilidade de êxito dos grupos que demonstram semelhanças sócio afetivas, pois nesses grupos foi percebido uma maior comunicação e interação entre os mesmos, o que fez melhorar o fluxo de interatividade e aumentou o potencial de sucesso em atividades conjuntas. Verificou-se também que grupos pequenos e com a quantidade pares de membros têm maiores chances de serem bem-sucedidos ao trabalharem em equipe, isso devido a maior interação e cooperação demonstrada pelos membros destes grupos.

Desde modo, pode-se concluir que a utilização conjugada destas ferramentas no presente trabalho pode ser de grande ajuda para administradores, pesquisadores, professores ou quaisquer indivíduos que desejam trabalhar com grupos, pois, a probabilidade de formar grupos de sucesso se torna maior, gerando benefícios não apenas para participantes dos grupos, mas principalmente para quem escolheu esta forma de desenvolvimento de atividades.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, S. N. L. **Suporte à Percepção em Groupware Síncronos de Aprendizagem**. Universidade Federal de Pernambuco, 2006. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~ccte/publicacoes/DissertacaoVaniaFinalCompleta.pdf>> Acessado em: 10 de Set. de 2015.
- ÁVILA A. L.; ESPÍNOLA R. O. **Introdução à Engenharia de Requisitos**, 2008. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-introducao-a-engenharia-de-requisitos/8034>> Acessado em: 15 de Set. de 2015.
- BORGES, L. E. **Python para Desenvolvedores**. Rio de Janeiro, 2009.
- CAMPOS, F. C. A.; SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro, DP&A, 2003
- COLOSSI, N.; QUEIROZ, E. G.; CONSENTINO, A. **Mudanças no Contexto do Ensino Superior no Brasil: Uma Tendência ao Ensino Colaborativo**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2001/trabalhos/CPI008.pdf>> Acessado em: 04 de Set. de 2015.
- DILLENBOURG, P. **What do you mean by collaborative learning?** Em P. Dillenbourg (Ed) **Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches**. Oxford: Elsevier, 1999.

FERNANDES, B. D. **Especificação de Requisitos (por que os projetos atrasam?)**, 2005. Disponível em: < <http://www.apinfo.com/artigo68.htm> > Acessado em: 10 de Set. de 2015.

FILHO, J. A. B. L. **Mineração de Dados para Auxílio na Divisão de Grupos Sócio-Afetivos Levando em Conta o Fator Afinidade Social**. Universidade Estadual do Maranhão, 2013. Disponível em: < <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2010/0083.pdf> > Acessado em: 03 de Set. de 2015.

FONTANA, A.; NALDI, M. C. **Estudo e Comparação de Métodos para Estimação de Números de Grupos em Problemas de Agrupamento de Dados**. Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <[http://www.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos\\_enviados/BIBLIOTECA\\_113\\_RT\\_340.pdf](http://www.icmc.usp.br/CMS/Arquivos/arquivos_enviados/BIBLIOTECA_113_RT_340.pdf)> Acessado em: 03 de Set. de 2015.

FREUD, S. **Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud**. Edição Standard Brasileira Summus, 1992.

GEROSA, M. A.; FUKS, H.; LUCENA, C. J. P. **Suporte à Percepção em Ambientes de Aprendizagem Colaborativa**. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, V. 11, No. 2, Setembro, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação, 2003. Disponível em: <<http://groupware.les.inf.puc-rio.br/public/papers/RBIE-PercepcaoAulaNet.pdf>> Acessado em: 19 de Set. de 2015.

JUNIOR, E. **O Modelo 3C de Colaboração**. 2012 Disponível em: <<http://elemarjr.net/2012/03/25/o-modelo-3c-de-colaborao/>> Acessado em: 22 de Set. de 2015.

JUSTO, F. S. C. **Teste de Caráter ao Alcance de Todos**, Editora Escola Profissional La Salle, Canoas Rio Grande do Sul, 1966.

MEDEIROS, T. F. L. **Análise de Requisitos em Linhas de Produto De Software**. Universidade Federal de Pernambuco, 2009. Disponível em: <[http://www.cin.ufpe.br/~in1020/arquivos/monografias/2009\\_1/thiago.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~in1020/arquivos/monografias/2009_1/thiago.pdf)> Acessado em: 26 de Set. de 2015.

PIMENTEL, E. P.; FRANÇA, V. F., OMAR, N. **A Identificação de Grupos de Aprendizes no Ensino Presencial Utilizando Técnicas de Clusterização**. XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - NCE - IM/UFRJ, 2003. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper52.pdf>> Acessado em: 22 de Set. de 2015.

PUC-Rio. **Certificação Digital** Nº 0210632/CA, 2007. Disponível em: <[http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210632\\_06\\_cap\\_03.pdf](http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0210632_06_cap_03.pdf)> Acessado em: 09 de Set. de 2015.

QUARTO, C. C., LABIDI, S. JAQUES, P. A., SCHIVITZ, I. M. M. **Considerando o Fator Sócio-Afetivo Afinidade Social em Ambientes de Ensino-Aprendizagem Colaborativos Assistidos por Computador**. XIII Workshop sobre informática na Escola, 2007. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Patricia\\_Jaques/publication/237684224\\_Consideran](http://www.researchgate.net/profile/Patricia_Jaques/publication/237684224_Consideran)

do\_o\_fator\_scio-afetivo\_afinidade\_social\_em\_ambientes\_de\_ensino-aprendizagem\_colaborativos\_assistidos\_por\_computador/links/0deec530a4d5268b66000000> Acessado em: 06 de Set. de 2015.

SÁ, R. R. **Aprendizagem Colaborativa Assistida Por Computador- CSCL: Primeiros Olhares.** CEFET-MG, 2007. Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/ANAIS/Anais\\_2008/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo15.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/ANAIS/Anais_2008/terca_tema1/TerxaTema1Artigo15.pdf)> Acessado em: 10 de Set. de 2015.

SOUZA, I. C. P. S.; CARVALHO, J. C. L.; PEREIRA, M. R.; SOUZA, S. L. S.; SOUTO, L. T. **A Relevância da Afetividade na Educação.** 2008 Disponível em: <[http://reuni.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012100153\\_242.pdf](http://reuni.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012100153_242.pdf)> Acessado em: 07 de Set. de 2015.

WILLIAN D. **A História Do HTML.** Disponível em: <<http://www.frontendbrasil.com.br/artigos/a-historia-do-html>> Acessado em: 02 de Nov. de 2015.