



**VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO PRODUZIDO E APREENDIDO A  
PARTIR DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS PROPOSTOS EM UM ESTUDO  
INTEGRADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**Jadson F. de J. Silva** – jadsonecomp@gmail.com

Universidade Estadual de Feira de Santana

Departamento de Exatas e Departamento de Tecnologia

Av. Universitária, s/n - Km 03 da BR 116, Campus Universitário

44.031-460 - Feira de Santana - BA – Brasil

**Victor Yuri Moreira De Souza Cedraz**- victorcedraz.ecomp@gmail.com

**Anderson Souza Rocha** - andersonecomp091@gmail.com

**Filipe Souza Santana** - filipe.sbr@gmail.com

**Leonardo Oliveira Dos Santos Lima** - leo.os.lima@gmail.com

**Mayara Dias Gonçalves** - mayaradiasg@gmail.com

**Paulo Ricardo Rios Leite** - pauloricardorios@gmail.com

**Gabriela R. P. R. Pinto** – gabrielarprp@gmail.com

***Resumo:** Este artigo apresenta um relato de experiência vivenciado pelos autores, ao participarem direta ou indiretamente do Estudo Integrado TEC 407 – Concorrência e Conectividade, componente curricular presente no curso de Engenharia de Computação (Ecomp), da Universidade Estadual de Feira de Santana. (UEFS). O presente trabalho apresenta o cenário de pesquisa que envolveu os problemas, descrevendo as conquistas e os desafios encontrados pelos estudantes ao passar pelo presente Estudo Integrado, tentando mostrar como a dinâmica do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) auxilia os estudantes na obtenção da solução dos problemas, além de uma avaliação dos problemas apresentados utilizando a Taxonomia de Bloom.*

***Palavras-chave:** Educação, Engenharia, Método PBL, Taxonomia de Bloom.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O sistema de ensino convencional, baseado em uma estrutura curricular fortemente influenciada pela compartimentalização do saber, privilegiou a separação em detrimento da integração. A aprendizagem, condicionada a um processo que separa os saberes, acaba fragmentando o complexo do mundo em pedaços separados, fracionando os problemas, unidimensionalizando o multidimensional. Isso pode inibir as possibilidades de compreensão e reflexão, e eliminar as chances de uma visão mais ampla da realidade. A aprendizagem voltada para a separação tem como desafio tratar problemas mais graves (MORIN, 2006).

Para Morin (2006), o desenvolvimento da aptidão para contextualizar e globalizar os saberes torna-se um imperativo da educação contemporânea e, afirma ainda que, como nosso modo de aprendizagem desune os objetos entre si, precisamos conceber o que os une. Neste sentido, percebe-se que algumas propostas no campo da educação têm surgido em prol de

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**o ENGENHEIRO  
PROFESSOR E O  
DESAFIO DE EDUCAR**



uma aprendizagem voltada para a interligação dos diversos tipos de saber. Uma dessas propostas consiste na aprendizagem por resolução de problemas.

A aprendizagem por resolução de problemas propõe uma situação-problema complexa, na qual o estudante se depara com a necessidade de realizar várias atividades articuladas entre si em torno dessa situação-problema, tais como: pesquisa em biblioteca, momentos de autoaprendizagem e de aprendizagem em grupo com suporte multimídia, aulas realizadas pelo professor, pesquisa de campo, produção individual e em grupo, apoios teóricos, etc; atividades que podem levar alguns minutos, ou algumas horas, ou até vários dias, várias semanas ou vários meses. Hoje este tipo de abordagem é essencialmente praticado no ensino superior (ROEGIERS e DE KETELE, 2004).

Pinto *et al.* (2011) verificaram que os seguintes cursos de engenharia do Brasil vêm utilizando a abordagem de aprendizagem por resolução de problemas no processo educacional: o Centro Tecnológico – Universidade Comunitária Regional de Chapecó; o curso de Engenharia de Produção – Universidade Federal de São Carlos; o curso de Engenharia Civil – Universidade Federal do Pará; a Escola de Engenharia de São Carlos/USP; o Centro técnico e científico da PUC/RIO; a Escola de Engenharia - Universidade Federal de Goiás; o Instituto Mauá de Tecnologia e a Engenharia Civil da Universidade de Brasília (UNB). E os referidos autores também vivenciam, no curso de Engenharia de Computação (EComp) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), a utilização do método *ProblemBased Learning* (PBL) no processo de ensino-aprendizagem (CURRÍCULO, 2012).

A estrutura curricular do curso de EComp da UEFS foi organizada a partir de componentes curriculares que tem como objetivo proporcionar aos estudantes atividades de integração de saberes, que fortalecem a articulação dos conhecimentos previstos, e tentam evitar a disciplinarização e a compartimentalização. A atividade de integração consiste em uma atividade didática cuja função essencial é levar o aprendiz a mobilizar várias competências, habilidades e atitudes que tenham sido alvo de aprendizagens separadas. Portanto, trata-se de momentos de aprendizagem cujo objetivo é levar o aprendiz a integrar diferentes conhecimentos e lhes dar sentido (ROEGIERS E DE KETELE, 2004). Ressalta-se que os componentes curriculares do curso de EComp que buscam integrar saberes ainda serão chamado neste artigo de Estudo Integrado (EI), pois no Currículo(2012) implantado no semestre 2012.1 eles passaram a ser denominados Módulos Integrados (MI).

Em um EI, o problema é a principal atividade de integração. Quando se participa de uma discussão orientada pelo método PBL, percebe-se que os conteúdos são relacionados a partir dos problemas, e que eles proporcionam uma visão contextualizada dos assuntos. Eles tornam realmente possível uma integração dos saberes, uma vez que permitem simultaneamente ao estudante: a apropriação profunda dos conceitos à medida que os examina minuciosamente por si só; a articulação desses saberes à medida que os relaciona constantemente ao problema a ser resolvido; a mobilização desses saberes na prática à medida que ele deve resolver a situação-problema.

Ainda assim, tutores e estudantes precisam estar atentos para que a atividade que busca uma aprendizagem mais ampla (sistêmica) também considere a aprendizagem das partes. Neste sentido, sugere-se que uma questão oriente o processo educacional: que conhecimentos estão sendo produzidos e apreendidos ao longo da resolução dos problemas propostos? Motivados pela referida pergunta, os participantes de um dos grupos tutoriais do EI TEC407– Concorrência e Conectividade do curso de EComp da UEFS fizeram uma pesquisa após a resolução de três problemas que foram propostos pela equipe de tutores. E, baseando-se em uma abordagem de pesquisa qualitativa, numa perspectiva de pesquisa participante, com o uso



de uma técnica de pesquisa denominada observação participante, que consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo (MARCONI E LAKATOS, 2008); os estudantes verificaram o conhecimento produzido e apreendido a partir da análise de cada problema, e utilizaram como referência as categorias da Taxonomia de Bloom Revisada (ROCHA *et al.*, 2011).

O objetivo deste artigo é apresentar os resultados obtidos a partir da verificação do conhecimento produzido e apreendido ao longo da resolução dos três problemas. Ele encontra-se articulado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta breves informações sobre o método PBL e a taxonomia de Bloom. Na Seção 3, apresentam-se algumas informações sobre o EI TEC 407 – Concorrência e Conectividade, cenário da pesquisa, e sobre os problemas que foram resolvidos pelos integrantes de cada GT. Os resultados obtidos são apresentados na Seção 4. E, finalmente, na Seção 5, encontram-se as considerações finais.

## 2. MÉTODO PBL E TAXONOMIA DE BLOOM

Para a conquista de seus propósitos educacionais, o método PBL prevê a realização de aulas convencionais, entretanto, a sua principal dinâmica ocorre a partir da discussão dos problemas, que é a atividade de integração responsável por interligar os módulos que participam do componente curricular integrador. A discussão dos problemas ocorre principalmente nas Sessões Tutoriais (ST), a partir da formação dos Grupos Tutoriais (GT), que são normalmente constituídos por um professor (denominado Tutor) e por 6 a 10 estudantes, dentre estes, há a escolha de um estudante para ocupar a função de coordenador e a de outros dois para ocuparem a função de secretário de quadro e secretário de mesa (BOUD E FELETTI, 1998; DUCH *et al.*, 2001; MAMED E PENAFORT, 2001; PINTO *et al.*, 2011).

Após a formação dos GT, e após o coordenador e os secretários serem definidos, o problema a ser trabalhado é apresentado pelo tutor para todos os membros do grupo tutorial e, assim, pode-se dar início à realização da dinâmica PBL, que é constituída, conforme explica Deslile (1997), por sete passos, que são responsáveis por orientar o GT em direção à solução dos problemas, conforme representado na Figura 1.

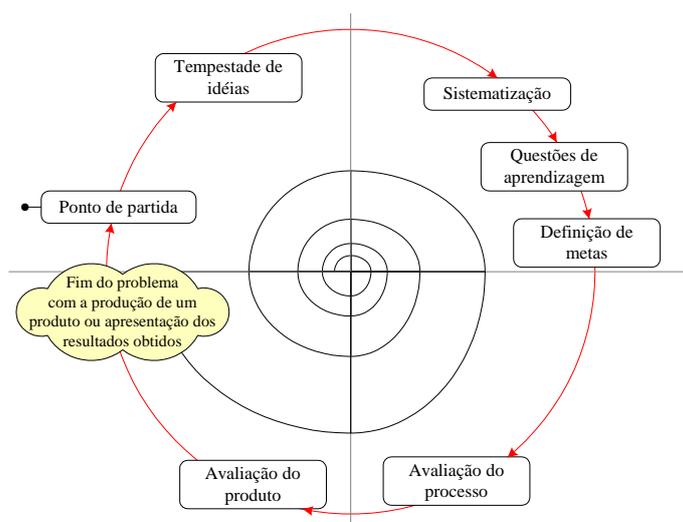


Figura 1 - Processo de análise de problemas na sessão tutorial. Fonte: (PINTO *et al.*, 2007).



No **Ponto de partida** os estudantes recebem o problema e, então, devem lê-lo; interpretar o cenário e identificar palavras, expressões, termos técnicos, esclarecendo, desta forma, aspectos específicos relacionados ao problema. Na **Tempestade de Ideias**, deverão associar livremente ideias referentes ao cenário apresentado pelo problema, formular hipóteses e relembrar fatos e informações relevantes, relacionados com seu cotidiano, e não se preocupar em responder às questões levantadas. Na **Sistematização**, deverão eleger ideias, hipóteses e fatos relevantes, que foram encontrados no passo anterior. A formulação de **Questões de Aprendizagem** é realizada no passo 4, e corresponde ao levantamento de questões que auxiliem no processo de resolução do problema. A **Definição de Metas** deverá ser realizada no passo 5, desenvolvendo-se um plano de ação para alcançá-las. Durante o passo seis, tanto os estudantes como os tutores devem realizar a **Avaliação do Processo** de aprendizagem. Finalmente, no passo 7, deverão realizar a **Avaliação do Produto** (conhecimentos produzidos e apreendidos), ou seja, relatar o que apreenderam, avaliar os recursos utilizados, reexaminar as ideias e hipóteses e desfazer eventuais equívocos. Além disso, devem associar as informações obtidas com o cenário do problema e avaliar as metas de aprendizagem propostas. Se perceberem que existe algo mais a ser feito, deverão retornar ao passo 1, se não, começarão outro problema.

Uma maneira de verificar o conhecimento produzido e apreendido durante a resolução de um problema é a partir das categorias oferecidas pela Taxonomia de Bloom. Segundo (BLOOM *apud* ROCHA *et al.*) na versão clássica da Taxonomia de Bloom, são classificados seis níveis cognitivos considerados importantes para o aprendizado, onde tais níveis seguem uma ordem hierárquica tendo em sua base os níveis menos complexos, e nos níveis mais altos os mais complexos. Em sua versão clássica, a Taxonomia de Bloom possui os seguintes níveis de cognição:

- **Conhecimento:** Relembrar informações, fatos, teorias, métodos, classificações, etc.
- **Compreensão:** Compreensão da informação, captar seu significado, e aplicá-la em contextos diferentes.
- **Aplicação:** Aplicação de regras, conceitos, princípios, leis, entre outros, em situações reais.
- **Análise:** Identificação das partes, e análise de suas inter-relações.
- **Síntese:** Combinação de partes no intuito de formar um produto final;
- **Avaliação:** Julgamento do conhecimento apreendido.

Para realizar a avaliação dos problemas aplicados ao EI TEC 407 – CONCORRÊNCIA E CONECTIVIDADE, utilizou-se uma versão da Taxonomia de Bloom proposta por (ANDERSON & KRATHWOHL, 2001), onde tornou conhecida por Taxonomia de Bloom de revisada, onde a nomenclatura dos níveis também foram modificadas para a seguinte forma: Relembrar, Entender, Aplicar, Análisar, Avaliar, Criar.

### 3. CENÁRIO DA PESQUISA

O EI TEC 407 – CONCORRÊNCIA E CONECTIVIDADE é o quinto EI do curso de EComp (EI6), oferecido para os alunos do quarto semestre, juntamente com os seguintes componentes curriculares: TEC 408 – SISTEMAS OPERACIONAIS, TEC 409 – REDES DE COMPUTADORES. A ementa de cada um deles pode ser vista na Tabela 1 abaixo.



Tabela 1 – Ementas do EI de TEC 407 – Concorrência e Conectividade e dos Módulos Temáticos. Fonte: (CURRÍCULO, 2012).

TEC 407 – CONCORRÊNCIA E CONECTIVIDADE	Estudo da organização de sistemas de computação e comunicação em níveis de abstração mais elevados que os da arquitetura e organização do computador, levando em conta os aspectos de concorrência por recursos computacionais como memória, arquivos e entrada/saída e os aspectos de comunicação dos sistemas de computação organizados em redes.
TEC 408 – SISTEMAS OPERACIONAIS	Conceitos básicos. Processo e memória. Entrada e saída. Sistema de arquivos. Compartilhamento de Recursos. Políticas e mecanismo de gerenciamento de recursos. Comunicação e sincronização. Interface do usuário. Noções de sistemas operacionais. Estudos de casos.
TEC 409 – REDES DE COMPUTADORES	Conceitos básicos de rede: modelos, camadas, protocolo, serviços, arquitetura. Tipos de rede, locais, de longa distância e metropolitanas. Funcionalidade específica das camadas do software de redes: níveis (1 a 7 – modelo ISO e 1 a 5 – modelo TCP/IP). Principais soluções tecnológicas para a camada física. Principais tecnologias de redes locais (LAN) e de longa distância (WAN). Princípios de roteamento. Principais equipamentos de interconexão de redes: repetidores, pontes, roteadores e comportas. Funcionalidades básicas dos protocolos de aplicação: correio eletrônico, transferência de arquivos, emulação de terminais, serviços de diretório de redes, suporte a aplicações Web e outros. Princípios de segurança e gerência de redes.

Este EI tem como objetivo geral proporcionar ao estudante o conhecimento de arquitetura básica, protocolos e serviços empregados por sistemas computacionais que fazem uso de computação distribuída em rede e seus problemas relacionados. Possuir uma visão clara de sistema operacional buscando as possibilidades e limitações empregadas a redes de computadores aplicadas aos recursos de comunicação e seus serviços utilizando uma arquitetura. Protocolos, modelos e camadas.

O Problema 1 abordava um desafio de uma empresa fictícia de desenvolvimento de sistemas, que acabou de fechar um contrato na área de jogos em rede com uma empresa de telefonia celular. Os alunos do EI como membros da equipe de desenvolvimento desta empresa ficaram responsáveis por desenvolver o clássico jogo da velha para celulares com suporte a Java, rede Wireless padrão 802.11 e Internet. Este primeiro problema já exigiu do aluno um protótipo do jogo solicitado, sendo que este deveria ser desenvolvido seguindo alguns requisitos como: o aplicativo deve suportar apenas a interação entre dois jogadores através da rede; a aplicação deve identificar os jogadores através dos nomes (apelidos) com no máximo oito caracteres de comprimento e o protocolo de comunicação será feito utilizando a tecnologia de *sockets*, no caso *UserDatagramProtocol* (UDP).

A proposta desse problema era utilizar a comunicação, ou seja, envio de mensagem utilizando o protocolo UDP abrindo um *socket*. Esse protocolo não possui confiabilidade na



entrega do pacote, sendo assim foi solicitado um estudo apurado para solucionar esse problema de confiabilidade na entrega do pacote. Dessa forma foi preciso programar recursos de segurança. Sabe-se que o protocolo TCP implementa medidas e controle de segurança na entrega de seus pacotes. Assim foi preciso entender o seu funcionamento e como esse protocolo trata este problema, para depois aplicar regras no protocolo UDP. (Análise de falha, perda de informação e solicitação de retransmissão da informação perdida). Precisava ter uma definição de qual modelo de arquitetura iria ser aplicado na solução desta problemática. Modelos (P2P, Cliente/Servidor e Híbrido).

O Problema 2 foi uma continuação do Problema 1, porém neste novo desafio foram solicitados aos alunos a implementação de alguns novos requisitos para que o jogo chegasse em sua versão final, entre estes pode-se citar: o servidor poderá suportar simultaneamente vários jogadores; o sistema deve permitir visualizar uma lista com os nomes dos jogadores conectados; o jogador poderá participar simultaneamente de uma ou mais partidas; o jogador poderá enviar ou rejeitar pedidos pela rede para iniciar uma partida; um jogador poderá enviar mensagens de texto de qualquer tamanho, a qualquer momento, para outros jogadores, mesmo com o destinatário off-line. E o produto entregue continua sendo o jogo da velha, porém com o adicional destas novas requisições.

Este problema objetiva ampliar os conhecimentos dos alunos utilizando alguns recursos de sistemas operacionais, que é a parte de prioridades aplicadas ao jogo. Utilizando o mesmo recurso do problema I na transmissão das informações e tratamento do mesmo baseado em um protocolo de comunicação, iremos aplicar concorrência nas extremidades como mecanismo de competição entre recursos e processos utilizados pelo S.O., tais recursos: Threads, semáforos, Monitores e algoritmos de processos (escaladores de processos). Lembrando, a depender do modelo de arquitetura aplicado no problema anterior teria de ser revisto, pois o que se aplica neste problema é o modelo Híbrido.

Já o Problema 3, último problema do EI, não foi continuação dos problemas anteriores. Neste problema a empresa fictícia de desenvolvimento de software resolveu investir num novo nicho de mercado, onde as aplicações tradicionais estão sendo substituídas por tecnologias voltadas para nuvem, sendo assim a empresa fechou negócio com um tribunal federal interessado em disponibilizar o gerenciamento de processos através da Internet. A ideia é permitir que os arquivos possam ser gerenciados e compartilhados ao mesmo tempo pelos usuários, mas permaneçam armazenados num único servidor. Foi exigido da equipe de desenvolvimento que a aplicação tivesse uma parte cliente, utilizada pelos usuários para pesquisa, apagar, criar e modificar arquivos, e a parte servidora que será responsável por efetuar as operações nos arquivos de forma local.

Tendo como objetivo um fechamento dos conteúdos visto neste EI6 – Estudo Integrado foi aplicado problemas de crescimento linear para que os alunos pudessem utilizar dos recursos aplicados aos problemas anteriores, assim dando continuidade na solução de um novo problema. Para essa problemática precisava ser tratado ainda recursos de S.O., onde deveríamos solucionar o chamado *Deadlock*. Como podemos evitar esse recurso do sistema operacional onde teríamos várias pessoas utilizando de um mesmo recurso. Lembrando que nesse problema tinha que realizar transferência de arquivo e imagens logo teríamos que conhecer o funcionamento do protocolo de transferência de arquivo – FTP e como podemos utilizar isso na nossa arquitetura.

Para a resolução dos Problemas 1, 2 e 3, estudantes e tutores articulados em grupos tutoriais tiveram várias discussões, motivadas pela dinâmica do método PBL, que ocorreram tanto nos dois encontros semanais quanto em reuniões extraclasse combinadas entre os



estudantes. Após a resolução dos três problemas, puderam realizar a verificação do conhecimento produzido e apreendido, a partir das categorias oferecidas pela Taxonomia de Bloom Revisada.

#### 4. VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTOPRODUZIDO E APRENDIDO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS

A análise realizada acerca dos problemas aplicados para o GT foi concebida tomando como base a Taxonomia de Bloom Revisada. Segue abaixo a avaliação de cada um dos problemas já citados anteriormente.

Inicialmente, foi solicitado o desenvolvimento de um jogo da velha que pudesse ser jogado partidas entre dois jogadores em computadores distintos numa rede.

Nas sessões PBL, iniciou-se o processo para desenvolvimento do software. O primeiro passo foi entender as exigências pedidas no problema. Após o entendimento dos requisitos, começaram as discussões a respeito da melhor lógica para realização da comunicação entre as máquinas. Com o decorrer das sessões tutoriais, decidiu-se inicialmente que o jogo não necessitava de um servidor, ou seja, não precisava de uma máquina dedicada a controlar a comunicação entre dois jogadores. Assim, a troca de informações entre os jogadores seria feita “ponto a ponto”, as duas máquinas se comunicando diretamente, sem qualquer tipo de intermediário. Depois, chegou-se ao entendimento de que seria necessário o uso de protocolos de mensagens no software, para identificação do destino do pacote dentro da lógica do programa. Nesta fase, aprendeu-se o conceito de “sockets”, tanto UDP quanto TCP; e o conceito de protocolos (direcionado para redes de computadores). A Figura 1 representa o software desenvolvido a partir do Problema 1:

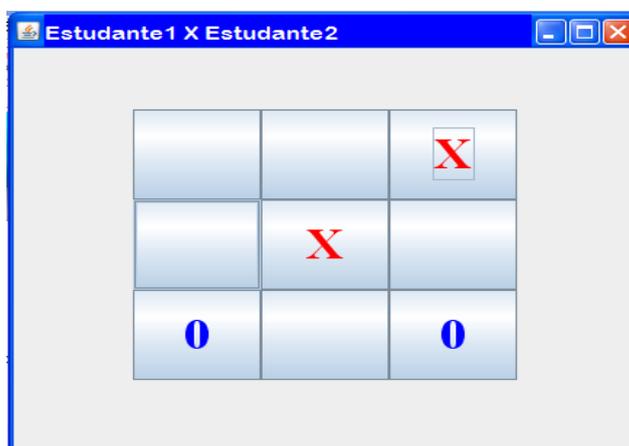


Figura 2 - Imagem do software desenvolvido no Problema 1.

Neste primeiro problema, os maiores desafios encontrados pelos integrantes do GT foram os novos conceitos cobrados, principalmente o de “sockets”, até então não apresentados nas disciplinas teóricas. Também pode ser citado como desafio o algoritmo de persistência de envio do pedido, já que o protocolo UDP não provê garantia no recebimento de dados na rede, e a integridade dos mesmos. Na Tabela 2 é possível observar a verificação do conhecimento produzido e apreendido a partir da resolução do Problema 1, realizada com base nas categorias da Taxonomia de Bloom Revisada.



A partir da Tabela 2 é possível observar que apesar do primeiro problema ter sido projetado para atingir níveis mais superficiais da Taxonomia de Bloom, já começa a ser avaliado níveis mais profundos como: análise de conceitos apreendidos e criação de produtos.

Tabela 2 - Verificação do Problema I.

Nível Cognitivo	Caracterização
<b>Relembrar</b>	- Conceitos acerca de comunicação em rede.
<b>Entender</b>	- Protocolos de comunicação em rede UDP e TCP. - Arquitetura de aplicação Cliente/Servidor. - Wireless padrão 802.11 e Internet. - Entender como funcionam threads.
<b>Aplicar</b>	- Uso da linguagem de programação Java para desenvolvimento do jogo. - Uso de Threads para permitir processamento paralelo nas aplicações cliente e servidor.
<b>Analisar</b>	- Analisar o comportamento da aplicação em redes diferentes, com dois usuários jogando.
<b>Avaliar</b>	-
<b>Criar</b>	-Desenvolver o jogo da velha em rede utilizando a linguagem Java.

No segundo problema dado, precisou-se aperfeiçoar o primeiro, inserindo um sistema de troca de mensagens de texto entre os jogadores e criando um aplicativo servidor. Nas sessões tutoriais, foram discutidas várias ideias de implementação e aperfeiçoamento do software, e principalmente sobre o funcionamento e o desempenho do servidor. Com “*brainstorms*” surgiram várias formas de se desenvolver os requisitos do novo problema; e a cada sessão, o surgimento de ideias e as discussões sobre estas ficavam mais constantes, surgindo novos pontos e questionamentos que exigiam pesquisas. Desta maneira, foram solucionados a forma de desenvolver o jogo, cumprindo todos os requisitos pedidos. Nesta segunda fase, utilizaram-se e aprofundaram-se os conceitos adquiridos anteriormente, e apreenderam-se e aplicaram-se os conceitos de “*Threads*”, este para tratar a concorrência de informações na arquitetura implementada, por exemplo, semáforo.

O segundo problema foi mais desafiador que o anterior. Neste ponto, precisou-se aprender e aplicar o conceito de concorrência, assim como o tratamento dado a ela. A implementação do servidor e a adaptação do sistema para esta nova arquitetura se mostraram um desafio para os componentes, assim como o envio de mensagens de texto *off-line* e a sincronização das mesmas.

A Figura 2 apresenta a janela principal do software entregue como produto do Problema 2. E, na Tabela 3 é possível observar a verificação do conhecimento produzido e apreendido a partir da resolução do Problema 2, realizada com base nas categorias da Taxonomia de Bloom Revisada.

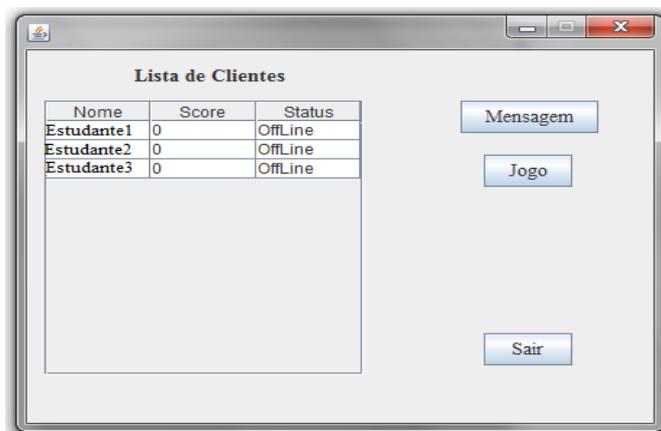


Figura 2 - Janela principal do software.

Tabela 3 - Verificação do Problema 2.

Nível Cognitivo	Caracterização
<b>Relembrar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arquitetura de aplicação cliente/servidor.</li> <li>- Transmissão de pacotes em rede.</li> <li>- Controle de concorrência entre as aplicações.</li> </ul>
<b>Entender</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender como funciona a arquitetura híbrida.</li> <li>- Entender métodos para controle de concorrência por utilização de recursos pelas aplicações.</li> <li>- Entender como identificar <i>deadlocks</i>, e como tratá-los.</li> <li>- Entender como funcionam <i>threads</i>.</li> </ul>
<b>Aplicar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o controle de concorrência entre as aplicações do sistema.</li> <li>- Implementar a troca de mensagens entre usuários.</li> </ul>
<b>Analisar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Migrar a arquitetura cliente/servidor da aplicação para arquitetura híbrida.</li> </ul>
<b>Avaliar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmissão de mensagens entre os jogadores.</li> <li>- Controle de concorrência.</li> <li>- Confiabilidade do sistema.</li> <li>- Comportamento do sistema com maior quantidade de usuários jogando ao mesmo tempo.</li> </ul>
<b>Criar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver sistema de troca de mensagens entre os usuários do jogo.</li> </ul>

Podemos perceber, após a análise do Problema 2, que o seu projeto foi direcionado para atingir níveis mais profundos da Taxonomia de Bloom, uma vez que exige que sejam considerados conceitos abordados no problema anterior, e realizar avaliação.



No terceiro problema, o cenário mudou, e foi pedido outro software que gerenciasse documentos através da internet. Mais uma vez, as sessões tutoriais e os “*brainstorms*” foram fundamentais, principalmente na parte do funcionamento de “Invocação de Métodos Remotos”, que possui uma aplicação cliente e uma servidora, onde o servidor é responsável por efetuar as operações nos arquivos de forma local, e o cliente é utilizado pelo usuário para pesquisar, apagar, editar e visualizar arquivos, mas apenas os arquivos de textos podem ser atualizados. Assim, com constantes apresentações e discussões de ideias nas sessões, rapidamente o problema foi solucionado e implementado. Nessa fase, conceitos sobre sistemas distribuídos foram aprendidos, além do aprofundamento do conhecimento das técnicas para o tratamento de concorrência, já que os arquivos poderiam ser manipulados simultaneamente por mais de uma pessoa. Abaixo segue a Figura 3 referente à janela principal entregue no Problema 3:

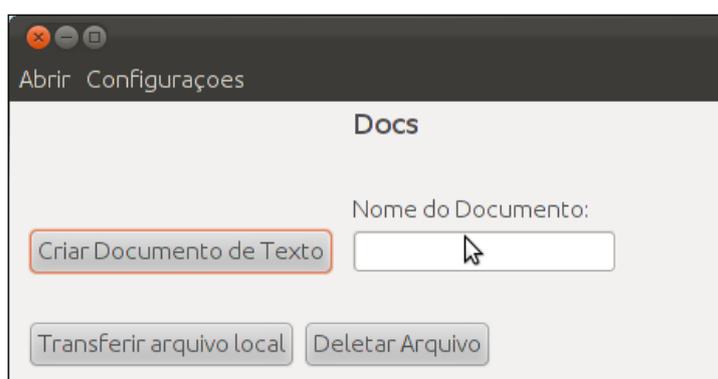


Figura 3 - Janela Principal do Software.

A maior dificuldade no terceiro problema foi principalmente o uso da API RMI, utilizada para o acesso a métodos remotos. Neste período também foi intensificado o tratamento de concorrência, devido à simultaneidade de acessos ao mesmo arquivo armazenado no servidor, assim como a edição simultânea de um arquivo de texto. Na Tabela 4 é possível observar a verificação do conhecimento produzido e apreendido a partir da resolução do Problema 3, realizada com base nas categorias da Taxonomia de Bloom Revisada.

Tabela 4- Verificação do Problema 3.

Nível Cognitivo	Caracterização
<b>Relembrar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Invocação de métodos remotos.</li><li>- Funcionamento de sistemas em nuvem.</li><li>- Controle de concorrência entre as aplicações.</li></ul>
<b>Entender</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender como funciona a arquitetura de aplicações em nuvem.</li><li>- Entender métodos para controle de concorrência por utilização de recursos pelas aplicações em nuvem.</li><li>- Entender como as bibliotecas para invocação de métodos remotos em Java funcionam.</li></ul>



	- Compreender como funciona a transmissão de arquivos em rede.
<b>Aplicar</b>	- Implementar o controle de concorrência entre os usuários do sistema na nuvem. - Utilização do RMI do Java para implementar invocação de métodos remotos.
<b>Analisar</b>	- Analisar o funcionamento da invocação de métodos remotos com muitos usuários utilizando o sistema.
<b>Avaliar</b>	- Avaliar o comportamento do sistema com maior quantidade de usuários visualizando/editando documentos ao mesmo tempo.
<b>Criar</b>	- Desenvolver sistema de visualização/edição de documentos na nuvem.

O Problema 3, embora não seja uma continuação dos problemas um e dois, consegue contemplar tanto níveis mais superficiais, como níveis mais profundos da Taxonomia de Bloom, uma vez que tal problema consegue abarcar tanto conceitos utilizados nos problemas anteriores, como também insere novos conceitos para os estudantes, forçando-os além de apreender conceitos novos, adaptarem conceitos já compreendidos anteriormente em uma situação totalmente nova.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este relato de experiência vivenciado pelos estudantes do curso de Engenharia de Computação da UEFS no Estudo Integrado de Concorrência e Conectividade, além da análise dos problemas deste EI utilizando a Taxonomia de Bloom espera-se difundir a utilização do método PBL nas universidades e servir como base de estudos para as pessoas que usam ou pretendem usar o método PBL e querem conhecer os resultados desta abordagem na prática.

### *Agradecimentos*

Agradecemos à UEFS, por conceder os recursos necessários para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, K. R. A. **Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing**, New York, Longman, 2001.
- BOUND, D.; FELETTI, G. *The Challenge of Problem-Based Learning*. London: Kongan, 1998.
- DESLILE, R. *Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Virginia: ASCD, 1997.
- CURRÍCULO. **Currículo do curso de Engenharia de Computação**. Disponível em <<http://www.ecomp.uefs.br/ecomp/ProjetoDidaticoPedagogico.htm>>. Acesso: 2 jun. de 2012.



MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MORIN, E. **A Cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

PINTO *et al.* **Estratégia de Ensino e Aprendizagem para Componentes Curriculares de Formação Humanística oferecidos para Cursos de Engenharia de Computação**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 35, 2007, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Centro Universitário Positivo, 2007. p. 3B09-1-3B09-13.

PINTO, G. R. P. R. ; SENA, C. P. P. ; COSTA, R. A. ; SILVA FILHO, S. S. ; PEREIRA, Hernane Borges de Barros . **PBL-VE: Um ambiente virtual para apoiar a aprendizagem baseada em problemas..** In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau. Formação Continuada e Internalização. Blumenau : ODORIZZI, 2011.

ROCHA, A. *et al.* **Avaliando a Eficácia de Problemas Aplicados a uma Disciplina de Sistemas Digitais Usando Aprendizagem Baseada em Problemas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2011, Blumenau. **Anais**. Blumenau: Hotel Himmenblau, 2011.

ROEGIERS, Xavier; DE KETELE, Jean-Marie. **Uma pedagogia da integração**: competências e aquisições no ensino. Porto Alegre: Artemed, 2004.

#### **VERIFICATION OF THE PRODUCED AND GATHERED KNOWLEDGE THROUGH THE SOLUTION OF PROPOSED PROBLEMS IN THE INTEGRATED STUDY ON COURSE OF COMPUTER ENGINEERING.**

**Abstract:** *This article presents an experience report based on a directly or indirectly participation of the authors in the Integrated Study TEC 407 – Concurrence and Connectivity, this curricular component present in the course of Computer Engineering of the State University of Feira de Santana. This paper shows the research scenario involving the problems, describing the achievements and challenges faced by students while passing through the Integrated Study, trying to show how the dynamics of the method of Problem Based Learning (PBL) helps students to obtain the solution of problems, in addition to an evaluation of problems present by using Bloom's Taxonomy*

**Key-words:** *Education, Engineering, PBL method, Bloom's Taxonomy.*