

## **C☺LMEIAS: Um Estudo de Caso na Matemática**

Silvana Letícia Pires Iahnke, CINAT-Matemática/IFSUL, email:  
[sille@pelotas.ifsul.edu.br](mailto:sille@pelotas.ifsul.edu.br)

Silvia Silva da Costa Botelho, PPGEC/FURG, email: [silviacb@furg.br](mailto:silviacb@furg.br)

André Luis Andrejew Ferreira, PPGECM/DME/UFPel, email:  
[andreferreira@ufpel.edu.br](mailto:andreferreira@ufpel.edu.br)

**Resumo:** Visando promover uma aprendizagem significativa dos conceitos de Geometria Plana e Espacial, o presente artigo procura descrever a aplicação da **C☺LMEIAS** (Estratégia Didático-Pedagógica que **I**ntegra as **A**prendizagens **M**óvel, **C**olaborativa e **S**ignificativa) em um estudo de caso na Matemática, procurando demonstrar os principais resultados encontrados ao empregar um processo de ensino e de aprendizagem que envolve a colaboração, tanto presencial como virtual, associada as redes sociais, em contextos de mobilidade, para facilitar uma aprendizagem mais significativa.

**Palavras-Chave:** aprendizagem significativa, aprendizagem colaborativa, aprendizagem móvel.

**Abstract:** In order to promote meaningful learning the concepts of Plana and Spatial Geometry, this article aims to describe the application of **C☺LMEIAS** (Didactic-Pedagogical strategy that integrates the Mobile Learning, Collaborative and Significant) in a case study in Mathematics, trying to demonstrate its main results by employing a process of teaching and learning that involves collaboration, both in person and virtual, associated social networks in mobility contexts to facilitate a more meaningful learning.

**Keywords:** meaningful learning, collaborative learning, mobile learning.

## **C☺LMEIAS: A Case Study in Mathematics**

### **I. Introdução**

Com a finalidade de promover uma aprendizagem mais significativa dos conceitos da disciplina de Matemática IV, um estudo de caso foi realizado numa turma de ensino médio, na modalidade integrado, do curso de Química de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Para tal, adotou-se a estratégia didático-pedagógica **C☺LMEIAS**<sup>1</sup>, conforme propõe Iahnke et al. (2014), para potencializar um aprendizado mais significativo da Matemática ao ser empregado as redes sociais e os dispositivos móveis na educação, visando dessa maneira intensificar a colaboração, tanto presencial como virtual, entre todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem.

Assim, o presente artigo procura tanto descrever os principais resultados da aplicação da **C☺LMEIAS**, como contribuir e complementar a sua concepção teórica após essa estratégia ter sido vivenciada por uma grupo de alunos.

Ademais, salienta-se que a Matemática é uma ciência exata que geralmente envolve conhecimentos abstratos (Paixão et al., 2012). Nessa área, um aluno pode memorizar uma tabuada ou manusear uma calculadora, mas somente alcança níveis que envolvam maior abstração se compartilhar e discutir suas ideias com outras pessoas

envolvidas no processo (professor, familiar ou colega), descobrindo então novas maneiras de perceber fatos matemáticos que antes não percebia (Selbach, 2010).

Nesse cenário a Geometria, segundo Carvalho e Andrade (2012, p. 62)

é um ramo da Matemática que permite ao aluno desenvolver as suas potencialidades, frente a situações problema. Porém, é neste conteúdo que a maioria dos alunos revela maior dificuldade e, talvez por não a entenderem, acabam por considerá-la muito difícil.

Buscando amenizar tais dificuldades, a **C☺LMEIAS** foi empregada abordando esse conteúdo, pretendendo-se através da mesma aproximar a teoria com a prática a partir de um processo mais contextualizado, envolvendo a interação social e a participação ativa dos aprendizes por meio de uma educação que visa a descoberta.

Essa área da Matemática foi considerada ainda especialmente adequada ao desenvolvimento de novas metodologias para o ensino e o aprendizado, uma vez que

ao aprender geometria, o aluno desenvolve o raciocínio intuitivo e amplia a capacidade de visualização plana e espacial. **Mais do que qualquer outro conhecimento matemático, seu ensino está propício ao incentivo de descobertas e à resolução de problemas.** Muitas atividades exploratórias e investigativas podem ser desenvolvidas dentro e fora da sala de aula (Marçal et al., 2012, p. 1626, *grifo nosso*).

## II. Planejamento do Estudo de Caso

Para empregar a **C☺LMEIAS** em um grupo de discentes um contato prévio com o Coordenador da área de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia escolhido foi realizado, para se avaliar tanto o período de aplicação dessa proposta metodológica como a turma.

Após esse encontro foi definido que a **C☺LMEIAS** seria aplicada na turma de Matemática IV do curso de Química, na modalidade integrado, sendo o conteúdo a ser contemplado com o emprego dessa estratégia a segunda unidade do seu plano de ensino. Com isso, a inovação metodológica seria introduzida após nove semanas de aula.

Nota-se também que essa disciplina possuía três períodos de quarenta e cinco minutos de aula por semana, dos quais doze períodos correspondiam a carga horária destinada para o conteúdo de Geometria Plana, unidade escolhida na reunião prévia para ser realizado o estudo de caso.

## II. Acontecimentos Possíveis na Aplicação da **C☺LMEIAS**

Ao empregar as redes sociais e os recursos das tecnologias móveis associados a proposta metodológica **C☺LMEIAS** na educação, identifica-se que muitas serão as possibilidades pedagógicas agregadas ao ambiente educativo. Perante isso, essa seção procura orientar o educador ao diferenciar alguns dos acontecimentos possíveis com a aplicação dessa estratégia, apresentando as suas características.

Nesses termos, considera-se que uma *mensagem* representa aquela informação ou comunicação publicada com a finalidade de informar ou instigar a participação dos integrantes do grupo nas atividades propostas, enquanto um *evento* se distingue como qualquer acontecimento, tarefa ou publicação que é desenvolvida com o objetivo de promover algum tipo de envolvimento dos aprendizes para promover a sua aprendizagem significativa. Além desses, observa-se que ao carregar um documento, apresentação, imagem ou vídeo no ambiente pessoal de aprendizagem, essa ocorrência será indicada como *arquivo*.

Em relação aos eventos, esses podem ainda ser classificados de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos Eventos

Evento	Descrição
Atividades Introdutórias	Espaços para a discussão de tópicos relacionados a nova proposta metodológica.
Atividades	Eventos para o compartilhamento das tarefas de caráter obrigatório para as equipes.
Trabalhos	Locais para o compartilhamento da atividade de caráter obrigatório que envolve a produção de material digital, elaboração de uma situação problema e resolução de um desafio.
Tarefas	Ambientes para o compartilhamento das atividades para as equipes de caráter não-obrigatório.
Exercícios	Lugar para o compartilhamento das soluções dos problemas disponibilizados pelo professor.
Atividades Práticas	Locais para partilhar os resultados das atividades práticas e/ou aquelas tarefas que envolvem de alguma forma material concreto .
Atividades Auxiliares	Eventos para realizar tarefas complementares.
Materiais Complementares	Ambientes para compartilhar materiais complementares.
Questionamentos	Espaços para questionários realizados através do aplicativo Enquete.
Relatos dos Encontros Presenciais	Locais para a descrição do acompanhamento presencial. Refere-se ao diário de bordo realizado pelo docente.

### III. Resultados e Discussão

Procurando incentivar a participação ativa dos aprendizes, vários foram os eventos, as mensagens e os arquivos desenvolvidos durante o estudo de caso. A Figura 1 demonstra o gráfico desses acontecimentos ao longo do tempo, se destacando que esses se diferenciaram em sessenta e seis eventos, quarenta e três mensagens e dezenove arquivos. O mês de abril foi aquele que obteve a maioria das ocorrências, sendo realizados nesse 45,5% dos eventos, 58,1% das mensagens e 42,1% dos arquivos. Cabe salientar que o estudo de caso no decorrer de sua aplicação estendeu-se para o conteúdo de Geometria Espacial.

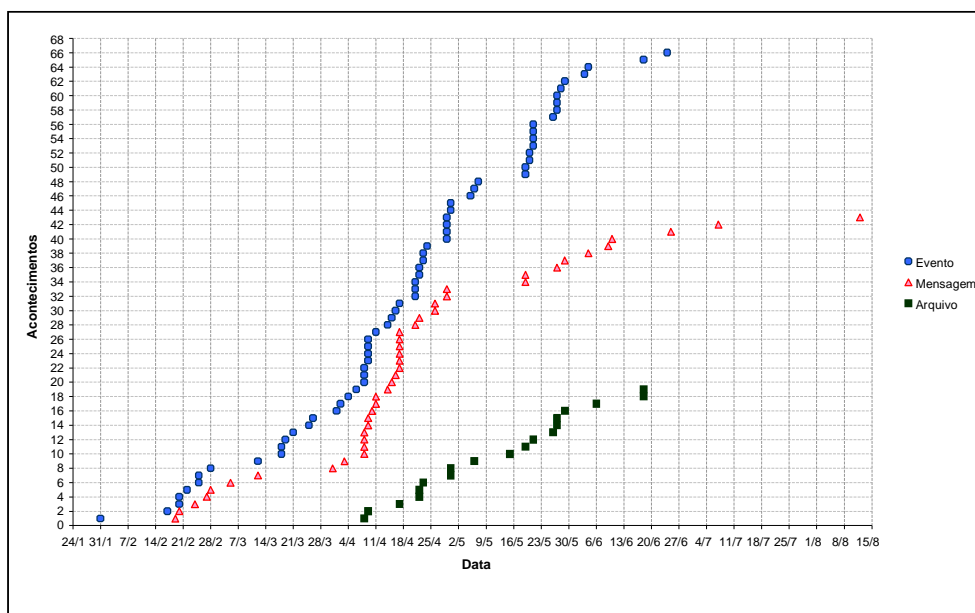


Figura 1 - Acontecimentos na linha de tempo

Em relação aos eventos, esses podem ser diferenciados conforme indicou a Tabela 1, sendo essa classificação descrita ao longo do tempo apresentada na Figura 2.

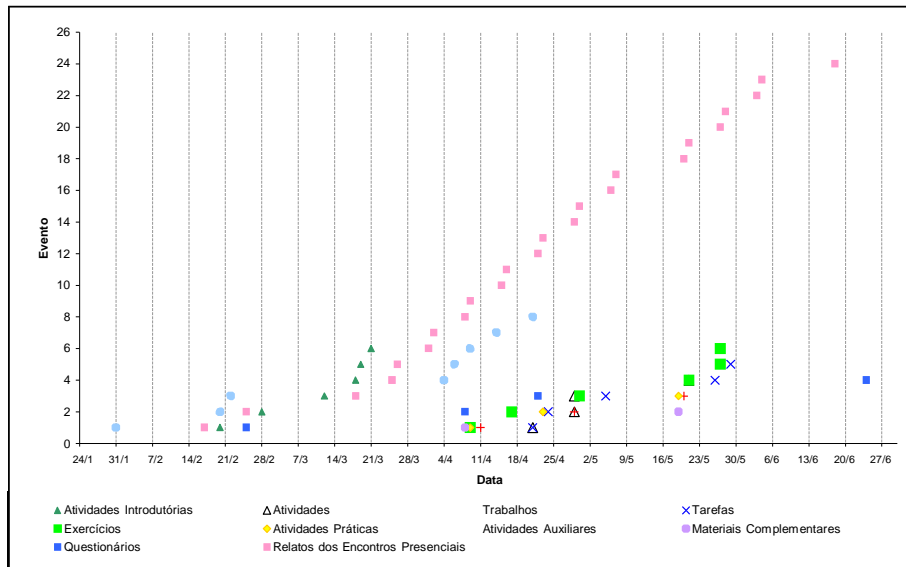


Figura 2 - Eventos na linha de tempo

Como um dos objetivos da proposta metodológica era intensificar a colaboração entre os discentes no decorrer de sua aplicação, trabalhou-se com equipes. Além disso, como ambiente pessoal de aprendizagem<sup>2</sup>(PLE) um grupo fechado foi criado pelo professor no Facebook. Nesse cenário, a distribuição dos discentes em suas equipes, bem como o seu nome, são apresentados na Tabela 2, verificando-se nessa primeira tarefa que todos foram muito criativos e coerentes com a sua geração, realçando-se a equipe das *Abelhas Conectadas* nessa atividade por inserir em seu logotipo as tecnologias móveis e o acesso ao grupo **C☺LMEIAS**, como indica a Figura 3.

Tabela 2 - Equipes de Trabalho

Número da Equipe	Nome	Número de Integrantes
1	Abelhas Conectadas	3
2	Amora	2
3	Abelhas Africanas	3
4	Os Fugitivos do Guarda Smith FGS <sup>3</sup>	2
5	Diamante	3
6	Doce Mel	3
7	G.A.Z	3
8	Queen Bee	3
9	Molib & Dênio	2
10	Abelhas na Avalanche	3
11	Wild Cats	2
<i>Total de alunos da turma</i>		29



Figura 3 - Logotipo da equipe Abelhas Conectadas

Já, por meio do primeiro evento na modalidade questionamento foi possível identificar o perfil dos estudantes, verificando-se que a maioria dos alunos possuía entre

dezesseis e dezessete anos<sup>4</sup>, que 86% da turma não trabalhava em turno inverso e que 76% eram do gênero feminino.

Em relação ao emprego da Internet, das tecnologias móveis e seus recursos, averiguou-se que 97% dos alunos tinham acesso de sua residência a Internet, permanecendo conectados durante todos os dias da semana, pelo menos uma vez ao dia. Nesse cenário, ressaltou-se que 69% da turma tem acesso a *Web* através de seu celular ou *smartphone*.

Acerca do emprego das redes sociais na Internet (RSI), detectou-se que 86% dos estudantes recorriam a essas para se manterem informados, sendo frequentadas diariamente por 97% dos alunos. Em relação ao tempo disponibilizado a esse acesso, constatou-se que 93% dos estudantes dedicavam pelo menos uma hora por dia para essa atividade, salientando-se que 41% costumavam disponibilizar quatro horas do seu tempo diário para as RSI. Ademais, se reconheceu que todos as utilizavam principalmente para a comunicação, sendo os principais recursos empregados relacionados na Figura 4.

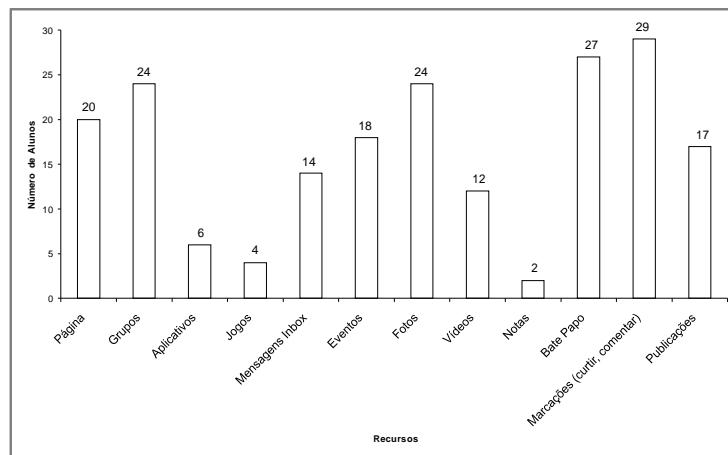


Figura 4 - Recursos empregados da rede social

Sobre as atividades realizadas concomitantemente ao acesso das redes sociais, foi averiguado que 86% dos alunos faziam paralelamente pesquisas na Internet, 41% estudavam ao mesmo tempo, enquanto que 55% realizavam exercícios escolares. Além disso, apurou-se que 93% dos alunos interagiam através do Facebook com seus colegas, constatando-se que 72% se comunicavam com seus professores através desse RSI, sendo identificado por 76% deles processos de aprendizagem nessa rede.

Por meio desse levantamento foi possível, então, averiguar que os aprendizes são nativos digitais, possuindo um perfil tecnológico adequado a essa geração, que é na atualidade considerada como uma *geração C: conectada, criativa e colaborativa*, sendo, portanto, o emprego da estratégia **C☺LMEIAS** nessa turma avaliado como viável, uma vez que é possível se trabalhar em pequenos grupos onde pelo menos um aluno tivesse acesso a Internet e ao Facebook através de seu dispositivo móvel.

No decorrer do estudo de caso outro evento que se destacou foi a última atividade introdutória que procurava reconhecer a opinião dos estudantes sobre a utilização do Facebook para fins educacionais. Por meio da mesma se percebeu que nem todos consideravam adequado o emprego desse, já que esse podia proporcionar uma série de distrações. Assim, antes mesmo de iniciar a aplicação da estratégia se observou a resistência de alguns alunos a mudança metodológica, uma vez que esses deixariam de ser passivos, reprodutores de informações, para se tornarem aprendizes ativos, parceiros no processo de ensino e de aprendizagem, (re)construindo o saber junto com seus colegas, orientados por seu professor, que passaria a assumir o papel de mediador.

Aproximadamente um mês e meio após o início do contato virtual, a aplicação presencial do estudo de caso começou. Mesmo com todos os diversos acontecimentos que antecederam essa etapa, verificou-se que a turma demorou em torno de três a quatro semanas para se adaptar a nova pedagogia.

Nesse cenário, a primeira aula, além de incorporar a proposta metodológica, *apresentou os conteúdos* que seriam abordados, sendo realizado *o resgate prévio dos conceitos* a partir de questionamentos iniciais e a introdução do primeiro tema do plano de ensino que consistia em Comprimento de uma Circunferência. Por ter apenas um período, as demais etapas da estratégia foram realizadas nas aulas que ocorreriam na sequência.

Logo, no segundo encontro, procurou-se resgatar não apenas os conhecimentos prévios, mas também relacionar esses ao que se trabalhou no dia anterior, novamente se empregando os questionamentos iniciais no grande grupo. Nesse a *interação com o assunto* da aula foi incentivada por meio de pesquisas na Internet, nos materiais complementares e tarefas postadas no Facebook. Nesse sentido, observou-se que as tarefas para casa, entre elas a de assistir ao vídeo do Pato Donald no País da Matemática e indicar outros vídeos relacionados ao tema da aula, foram propostas com a intenção de incentivar esse processo de interação. Lembrando que

há fortes indicações de que insistir no ensino de Geometria por meio da aula expositiva, utilizando a linguagem formal, sem envolver o aluno em atividades práticas, não se permite que a maioria destes desenvolva conhecimentos que respondam às demandas de saberes atuais (Rêgo et al., 2012, p. 6),

esse encontro procurou ainda envolver os discentes numa atividade prática, para que através da mesma fosse possível (re)construir os conceitos relacionados ao Número Pi e ao Comprimento de uma Circunferência.

Assim, a *proposta de situações problemas* foi realizada a partir dos questionamentos feitos ao grande grupo para a construção do Número Pi, seguido pelo desafio de se encontrar o número de voltas para que o objeto circular dos discentes percorresse um determinado percurso. Cada equipe *compartilhou* o seus resultados no PLE, sendo a *discussão* dos mesmos realizadas presencialmente, se destacando nesse trabalho a importância da precisão das medidas e a sua relação com os resultados encontrados. Ademais, percebeu-se que não houve uma única resposta apontada como certa para o valor do Número Pi. Cada equipe encontrou um valor aproximado para esse número irracional, sendo alguns mais próximos do que outros, porém nenhum considerado errado. Esse foi um ponto que chamou a atenção dos discentes, que estavam discutindo se teriam ou não acertado a maneira de fazer a atividade, pois os resultados eram distintos. Já na segunda tarefa da aula, notou-se a troca de opiniões entre as equipes não apenas sobre as respostas encontradas, mas principalmente para descobrirem como se encontrava o número de voltas que o seu objeto circular precisava dar. Portanto, através dessa primeira atividade prática foi possível verificar o *estabelecimento das situações de aprendizagem colaborativa*. O diálogo, a troca de opiniões e a negociação para se chegar na solução ocorreram em vários momentos da aula.

Constatou-se também que a forma como o conteúdo foi abordado, envolvendo os objetos escolhidos pelos alunos de seu cotidiano, possibilitou uma *(re)significação dos saberes* por parte dos aprendizes, através de um processo de colaboração entre os pares e as equipes, trazendo um sentido pessoal para os mesmos, ampliando as possibilidades de se desvendar o novo. Além disso, se evidenciou na mesma que várias etapas da estratégia **C** **☺** **L** **M** **E** **I** **A** **S** foram percorridas. Houve a *apresentação do conteúdo*, o *resgate dos conceitos prévios*, a *interação com o assunto*, a *proposta de situações problemas*, o *compartilhamento das soluções* e a *discussão dos resultados*.



Após o encontro presencial virtualmente foram criados eventos que visavam completar tal aula, com a proposta de novos questionamentos e outras situações problemas e a abertura do primeiro trabalho para que os discentes criassem tanto materiais digitais como desafios, solucionando um problema de outro grupo.

Outrossim, se percebeu que no decorrer do estudo de caso, na segunda semana de aula, após várias mensagens, arquivos e eventos no PLE, os discentes acabaram se sentindo sobrecarregados e perdidos. Como a estratégia é baseada num processo contínuo de negociação entre o professor e os alunos, o terceiro encontro presencial se destacou por um diálogo entre os mesmos, para o esclarecimento de dúvidas e acertos referentes a aplicação da metodologia. Nesse encontro as atividades que foram inicialmente propostas para casa, foram resolvidas pelas equipes em classe, seguidas pelo compartilhamento das respostas no RSI.

Na aula seguinte, se realizou novas situações problemas e os estudantes passaram interagindo entre eles e com os materiais da rede para fazer as atividades. Observou-se, novamente, a troca de opiniões entre as equipes para a busca das soluções e o compartilhamento dos resultados no PLE. Após essa aula houve a abertura de um evento para a solução de situações problemas como tema para casa.

Na terceira semana se iniciou a realização de tarefas para as equipes as *atividades premiadas* sendo prevista para a mesma a entrega do primeiro trabalho. Até esse momento os discentes já tinham realizado várias situações problemas propostas pelo docente, criado o nome de suas equipes, seus logotipos e escolhido o líder de cada grupo.

Com a realização do Primeiro Trabalho, os tópicos relacionados a Circunferência e/ou Círculo foram contemplados pela estratégia, notando-se que a ordem indicada no plano de ensino da Instituição não foi seguida linearmente. Retomando a proposta metodológica, se destacou que os passos sugeridos pela mesma são alcançados em diversos momentos presenciais e virtuais. Por exemplo, em relação ao conteúdo do *Comprimento de uma Circunferência*, as etapas de *apresentação* e do *resgate prévio de seus conceitos* ocorreram nos dois primeiros encontros presenciais. A *interação com o assunto* foi incentivada com: os materiais publicados no ambiente pessoal de aprendizagem, anteriormente a primeira aula; a tarefa de assistir o vídeo do Pato Donald no País da Matemática; a publicação dos materiais de aula e complementares; e por meio da pesquisa na rede. A *proposta de situações problemas* ocorreram tanto presencialmente como virtualmente, através dos eventos classificados como: exercícios; atividades; e tarefas. A *construção de materiais e desafios* foi oportunizada a partir do Primeiro Trabalho, sendo o *compartilhamento do material na sala* estabelecido em diversas ocasiões, principalmente no RSI. Os discentes depois de cada evento partilharam os seus resultados, geralmente nos espaços criados para os mesmos no PLE, sendo a *discussão e resolução dos desafios* realizada tanto nesse ambiente como em classe. Após cada tema, *novos questionamentos* surgiram, recomeçando o processo. Esse fato foi observado, por exemplo, ao se trabalhar a *Área do Círculo* e o *Comprimento da Circunferência* que levaram a perguntas sobre o *Cilindro*, tópico do conteúdo de Geometria Espacial.

Em relação ao primeiro trabalho todos foram feitos de forma criativa. Nesse se observou o empenho da equipe das Abelhas Conectadas por representar o único grupo que apresentou o material digital no formato de vídeo, explicando com as suas palavras as diferenças entre Círculo e Circunferência e os seus demais elementos. O desafio dessa equipe também foi muito bem elaborado, procurando relacionar tais conceitos com o Curso de Química, como indica a Figura 5. Já nos demais trabalhos se verificou que a equipe Amora contextualizou o seu problema com o "passo" de uma pessoa,

enquanto as Abelhas Africanas trouxeram em seu material digital a História da Matemática acompanhada de algumas curiosidades. Os FGS apresentaram um *blog* com simulações, enquanto que a Diamante retomaram vários conceitos em seu *site*. Os discentes da Doce Mel destacaram a importância da Circunferência, ao passo que a GAZ trouxe um desafio contextualizado ao cotidiano da construção civil. A Queen Bee complementou o material dos colegas, trazendo outros conceitos relacionados a Circunferência, enquanto que a Molib & Dênio, de uma forma mais tradicional em seu desafio, retomou as fórmulas envolvidas. As Abelhas na Avalanche seguiram no caminho da Molib & Dênio, sendo exposto pela última equipe, a Wild Cats, um desafio considerado difícil para o tema apresentado. Através dessa experiência percebeu-se que existiam alunos que ainda tinham dificuldades no conteúdo, sendo as mesmas dialogadas em aula e no meio digital. Todas as equipes deram retorno sobre os seus desafios, se estabelecendo, em alguns casos, um pequeno diálogo em rede. Além disso, identificou-se que a construção desse trabalho proporcionou atividades colaborativas e cooperativas, sendo o recurso de Bate Papo do Facebook empregado para reuniões e esclarecimentos de dúvidas entre os integrantes das equipes.

Um aluno do ensino médio, ao entrar em um laboratório de química, encontrou dois béqueres de tamanhos diferentes, um de 600 ml e outro de 250 ml (imagem 2). Ele observou que a base dos béqueres se assemelhava a um círculo, assim como mostra a imagem 1:

Sabendo-se que a base circular do béquer maior possui 7 cm de diâmetro e a do béquer menor possui 5 cm de diâmetro, responda:

A) Quais as medidas de comprimento da circunferência das bases de ambos os béqueres? E suas áreas? Expresse os resultados em metros.

B) Supondo que o aluno colocou o béquer de 250 ml dentro do béquer de 600 ml, como mostra a imagem 3: O béquer menor ocupou uma área  $x$  do espaço do béquer maior, porém, suas circunferências não se tocaram. Qual o espaço entre elas?

Abelhas Conectadas

Figura 5 - Desafio da equipe Abelhas Conectadas

Em relação a aplicação da **COLMEIAS**, de uma maneira geral, se evidenciou que muitos foram os acontecimentos propostos durante o estudo de caso, como apresentou a Figura 1. Esse fato decorreu por se pensar, inicialmente, que "alimentar" o *Feed* de notícias do grupo frequentemente poderia estimular o estudante a entrar no ambiente pessoal de aprendizagem. Contudo, essa atividade acabou de certa forma poluindo o mural do PLE, já que cada vez que um integrante postava algum comentário nas publicações, essa mudava de posição, alterando a hierarquia das ocorrências. Dessa forma, após um período de adaptação que acabou não sendo apenas um momento que envolveu a proposta metodológica e os alunos, mas também o professor e essas duas variáveis, procurou-se adequar o número de postagens aos objetivos do trabalho.

Ademais, se destacou que no estudo de caso o emprego da *solução de situações problemas* foi realizado como uma espécie de *gatilho* para a introdução do processo de aprendizagem, ressaltando-se nesse contexto que essas situações representavam problemas contextualizados relacionados aos tópicos trabalhados, que não tinham como objetivo a aplicação repetida de fórmulas de maneira mecânica. Para resolver tais questões, os discentes precisavam pesquisar, conversar, dialogar em seus grupos, para então diagnosticarem qual era o melhor caminho a ser seguido. Assim, em conformidade com Huete e Bravo (2009), ao longo da aplicação da **COLMEIAS** se considerou que o processo de resolver problemas consistiu numa dinâmica que,



combinando os distintos elementos que o aluno possuía, o confrontou com as situações preferencialmente da vida real.

#### IV. Considerações Finais

Com a realização do estudo de caso na Matemática foi possível avaliar a estratégia C@LMEIAS e a reação dos discentes ao serem empregadas as redes sociais associadas aos dispositivos móveis na educação. Nesse sentido, se percebeu que ausência de respostas prontas nas atividades causaram um desconforto inicial nos estudantes, pois esses não podiam verificar, *a priori*, se estavam resolvendo corretamente o problema. Esse fato fez com que a troca de resultados entre as equipes promovesse um diálogo sobre os caminhos escolhidos pelos discentes para a solução das atividades, potencializando a colaboração entre os pares e entre os grupos. Assim, através dessa dinâmica foi possível identificar que os momentos de aprendizagem colaborativa iam se efetivando quando os alunos procuravam ajudar uns aos outros a resolver os exercícios, compartilhando as suas maneiras para encontrar as soluções, partilhando os seus saberes sobre o tema.

Além de que, observou-se que os conteúdos não foram apresentados de maneira tradicional, pois as aulas eram introduzidas com a indicação do tópico a ser abordado, seguido pelo resgate prévio de seus conceitos, não sendo trabalhadas fórmulas prontas, pois o objetivo era promover uma aprendizagem pela descoberta, de forma significativa, como propõe Bruner e Ausubel. Nesse contexto, se verificou que o conhecimento foi resgatado, na maioria das vezes, por meio de questionamentos iniciais, sendo anotado na lousa o que os discentes apontavam, sem uma sequência pré-definida. Ao conduzir os mesmos, o docente procurava fazer a mediação entre os saberes e os alunos, trazendo situações problemas que, inicialmente, eram resolvidas no grande grupo, se ressaltando nesse percurso que pesquisar surgia da necessidade de atender aos eventos propostos, se tornando uma ferramenta que acompanhou os alunos durante todo o processo. Esses, além de aprendizes, se tornaram *parceiros de trabalho*, onde a pesquisa incorporava a prática ao lado da teoria (Demo, 2011). Essa se configurou como um recurso essencial para os educandos, já que através da mesma eles podiam: aprender o conteúdo; descobrir coisas novas; criar os materiais (re)significando com as suas palavras o que primeiramente pesquisaram; elaborar desafios; entre outros.

A partir das dinâmicas propostas na C@LMEIAS, os discentes criaram o hábito de pesquisar e partilhar os seus saberes por meio da busca de soluções para as situações problemas; do trabalho em equipe; da criação dos materiais digitais e dos desafios; fortalecendo a necessidade de recorrer a troca de opiniões e ao diálogo entre todos, num processo de (re)construção do conhecimento, através de uma ação colaborativa e cooperativa. Reconhecendo ainda "que os processos de aprendizagem matemática e seus produtos, assim como os modos matemáticos de pensamento, são interamente sociais" (Golbert, 2002, p. 26), notou-se que essa estratégia atendeu esse ponto, uma vez que se identificou por meio do estudo de caso a presença do diálogo e da colaboração mútua não apenas nas aulas presenciais: essa transpõe os limites de espaço e de tempo ao se estender para o ambiente pessoal de aprendizagem se empregando as tecnologias móveis. Através do Facebook os discentes, além de entregarem os seus trabalhos, compartilharam as suas soluções e saberes, mantendo-se em contato com as suas equipes em diversos lugares, independentes do dispositivo utilizado e do tempo, tornando-se possível a aprendizagem com mobilidade. Mais ainda, o emprego dessa rede na educação permitiu que os estudantes acompanhassem as tarefas e substituíssem quando necessário os encontros presenciais, pois muitos alunos referenciaram que não

tinham como se encontrar todos os dias, sendo este fato amenizado com o PLE, pois esse associado aos recursos das tecnologias móveis possibilitava "carregar o projeto sempre com eles", lembrando mais facilmente que era necessário estudar Matemática (alunos C, L, , P).

Assim, por meio do estudo de caso se verificou que realmente o "trabalho em grupo potencializa a aprendizagem em decorrência da interação que se dá entre as várias pessoas" (Severino; Severino, 2012, p. 93), sendo observado que tal interação pode ser intensificada a partir das redes sociais e dos recursos das tecnologias móveis. Além disso, se constatou que o conhecimento de cada um somou-se ao de outro e o produto foi socializado e redistribuído. **Da discussão coletiva, todos saíram enriquecidos, aprendendo de forma mais significativa** (IBIDEM).

Portanto, com a realização desse estudo de caso, se apurou que os objetivos da proposta **C☺LMEIAS** podem ser alcançados na prática, verificando-se que ao se integrar a aprendizagem móvel com a aprendizagem colaborativa torna-se possível facilitar uma aprendizagem significativa, concordando com Maldaner (2011, p. 51) ao se reconhecer que uma "abordagem matemática que prioriza a problematização do cotidiano do aluno permite, sem dúvida, uma aprendizagem mais significativa e efetiva de seus conteúdos".

<sup>1</sup> Estratégia Didático-Pedagógica que **I**ntegra as **A**prendizagens **M**óvel, **C**olaborativa e **S**ignificativa.

<sup>2</sup> *Personal Learning Environment*.

<sup>3</sup> O nome retoma o desenho animado do Zé Colmeias.

<sup>4</sup> Dados encontrados: 16 anos = 63% da turma; 17 anos = 21% da turma; 18 anos = 3% da turma; acima de 18 anos = 3% da turma.

## VI. Referências Bibliográficas

- CARVALHO, M. J. O. R., ANDRADE, A. M. V. **Aprendizagem da Geometria em b-learning no Ensino Básico**, EFT, v.5, n.1, p. 62-71, 2012.
- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- GOLBERT, C. S. **Novos Rumos na Aprendizagem Matemática: Conflito, Reflexão e Situações-Problemas**. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- HUETE, J. C. S., BRAVO, J. A. F. **O Ensino de Matemática: Fundamentos Teóricos e Bases Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- IAHNKE, S. L. P.; BOTELHO, S. S. C.; FERREIRA, A. L. A. **C☺LMEIAS: A Integração das Aprendizagens Móvel e Colaborativa para Potencializar a Aprendizagem Significativa**, RENOTE, v.12, n.2, p. 1-10, 2014.
- MALDANER, A. **Educação Matemática: Fundamentos Teóricos-Práticos para Professores dos Anos Iniciais**. Porto Alegre: Mediação, 2011.
- MARÇAL, E.; RIBEIRO, J. W; LIMA, L.; JUNIOR, M.; ANDRADE, R.; VALENTE, J. A. O uso de dispositivos móveis para auxiliar a aprendizagem significativa na geometria espacial. In: **WIE**, 2009, p. 1625-1634.
- PAIXÃO, A. F.; ALMEIDA, D. G., MAGALHÃES, A. R.; FREITAS, D. O. Redes Sociais e Educação: o Facebook Enquanto um Espaço com Potencialidades para o Ensino Superior de Matemática? In: **TICEDUCA**, Lisboa, 2012, p. 2423-2435.
- RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M.; VIEIRA, K. M. **Laboratório de Ensino de Geometria**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- SELBACH, S. (org). **Matemática e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- SEVERINO, A. J., SEVERINO, E. S. **Ensinar e Aprender com Pesquisa no Ensino Médio**. São Paulo: Cortez, 2012.