

O impacto, sobre estudantes brasileiros, de uma linguagem visual para aprender a aprender conjuntamente

Deller James Ferreira^I

Kelly Ruas^I

Vivian Laís Barreto^I

Tatiane F. N. Melo^I

Mariana Soller Ramada^I

Rupert Wegerif^{II}

Resumo

Um dos temas mais importantes na aprendizagem colaborativa apoiada pelo computador é a autorregulação da aprendizagem sem o apoio de professores. A autorregulação da colaboração pode ser definida como o conjunto dos processos sociais que os alunos usam para coordenar o seu esforço conjunto em uma atividade. Este trabalho apresenta um estudo de caso brasileiro que examina o impacto da plataforma computacional Metafora para apoiar a regulação da colaboração entre os estudantes brasileiros. Nosso objetivo é investigar se o uso da linguagem visual Metafora ajuda os alunos a aprenderem a aprender em conjunto (learn to learn together – L2L2). L2L2 abrange o desenvolvimento da capacidade de coordenação da colaboração. Para perseguir esse objetivo, são fornecidas evidências de mecanismos de coordenação e as respostas emocionais subjacentes ao uso, pelos alunos, da ferramenta de planejamento Metafora. Os resultados deste estudo de caso demonstram que as interações dos alunos, ao usarem a ferramenta de planejamento Metafora, influenciaram o seu desenvolvimento de L2L2 de maneira natural e envolvente. A ferramenta de planejamento Metafora proporciona aos alunos um ambiente amigável para a regulação dos processos de grupo e tem potencial para modificar os pensamentos dos estudantes com respeito à coordenação de processos colaborativos.

Palavras-chave

Linguagem visual – Aprendizagem colaborativa – Aprender a aprender conjuntamente – Coordenação dos processos em grupo.

I- Universidade Federal Goiás, *Campus* Samambaia, Goiânia, GO, Brasil.

Contatos: deller@inf.ufg.br;

kelly.ruas84@gmail.com;

laisbarreto04@gmail.com;

tmelo@mat.ufg.br;

mariana_soller@hotmail.com

II- University of Exeter, Exeter, Devon

EX4, Reino Unido.

Contato: r.b.wegerif@exeter.ac.uk

The impact of a visual language for learning to learn together on Brazilian students

Deller James Ferreira^I
Kelly Ruas^I
Vivian Laís Barreto^I
Tatiane F. N. Melo^I
Mariana Soller Ramada^I
Rupert Wegerif^{II}

Abstract

One of the most important topics in computer supported collaborative learning is self-regulated learning other than with the support of teachers. The self-regulation of collaboration can be defined as the social processes students use to coordinate their joint effort on an activity. This paper presents a Brazilian case study that examines the impact of the Metafora computational platform for supporting the regulation of collaboration amongst Brazilian students. Our goal is to investigate whether the use of the Metafora visual language helps students in learning to learn together (L2L2). L2L2 encompasses the development of the ability to coordinate collaborations. To pursue this goal, we provide evidence of coordination mechanisms and emotional responses behind the use of Metafora planning tool by students. The results of this case study demonstrate that students' interactions using the Metafora Planning tool influenced their development of L2L2 in such a way that the students experienced it as natural and engaging. Metafora planning tool provides students with a friendly environment to regulate group processes. It has the potential to modify students' thoughts concerning the coordination of collaborative processes.

Keywords

Visual language – Collaborative learning – Learn to learn together – Coordination of group processes.

I- Universidade Federal Goiás, *Campus* Samambaia, Goiânia, GO, Brasil.
Contacts: deller@inf.ufg.br;
kelly.ruas84@gmail.com;
laisbarreto04@gmail.com;
tmelo@mat.ufg.br;
mariana_soller@hotmail.com
II- University of Exeter, Exeter, Devon EX4, Reino Unido.
Conatct: r.b.wegerif@exeter.ac.uk

Introdução

Um dos temas mais importantes na aprendizagem colaborativa apoiada pelo computador (Computer Supported Collaborative Learning – CSCL) é a autorregulação da aprendizagem sem o apoio de professores (ABDU, 2013). A autorregulação da colaboração pode ser definida como os processos sociais que os alunos usam para regular o seu esforço conjunto em uma atividade (ROGAT; INNENBRINK-GARCIA, 2011). De fato, a regulação social é um aspecto inerente da aprendizagem colaborativa a partir da definição de colaboração elaborada por Roschelle e Teasley (1995, p. 70): “A colaboração é uma atividade coordenada e síncrona, sendo o resultado de uma tentativa contínua de se construir e manter uma concepção compartilhada do problema”.

Wegerif (2006) explica que uma resolução colaborativa de problemas bem-sucedida depende da medida em que os colaboradores abrem um espaço de conversação reflexiva e compartilhada propício para o surgimento de novas ideias. Efklides (2006) destacou a espontaneidade dos alunos na coordenação de sua própria cognição nesse espaço dialógico e a influência do acompanhamento individual de sua própria cognição sobre o acompanhamento dos outros sobre a cognição deles.

Quando consideramos a coordenação dos alunos na aprendizagem colaborativa dentro do espaço dialógico de Wegerif, estamos levando em conta normas implícitas seguidas por grupos efetivos. Mas e se a coordenação da aprendizagem colaborativa fosse um processo explícito e uma parte integrante da solução colaborativa (ABDU, 2013)? Poderiam os alunos desenvolver a capacidade de monitorar seus processos de grupo sem a ajuda de professores?

Poderiam todos os membros do grupo ser capazes de acompanhar a aprendizagem em grupo, ponderando questões de capacidade individual, motivação e expectativas por meio de discussões constantes? Rogat e Linnenbrink-Garcia (2011) relatam que, quando os alunos se

engajam na regulação do trabalho colaborativo, a qualidade da regulação social é baixa se não houver o apoio do professor. Em CSCL, tradicionalmente a regulação da colaboração ocorre em situações de aprendizagem pré-estruturadas fornecidas pelo professor, como os *scripts* de colaboração (O'DONNEL; KING, 1999) e a conversa exploratória (MERCER, 1995).

O sistema Metafora (WEGERIF et al., 2012) é uma tentativa de apoiar a competência complexa de aprender a aprender conjuntamente, por meio de ferramentas integradas, bem como de uma pedagogia inovadora. A L2L2 é uma competência complexa que requer que os membros do grupo possam coordenar tarefas durante a aprendizagem colaborativa, sem o auxílio do professor, equilibrando as questões de capacidade individual, a motivação e as expectativas através de diálogo constante. A liderança distribuída, a avaliação pelos pares, a reflexão no grupo e o engajamento mútuo formam a base teórica para esse conceito, abrangendo processos de coordenação subjacentes à L2L2.

Uma contribuição única do sistema Metafora para a área de CSCL é a sua explícita representação do esforço de colaboração como um artefato visual e interativo (WEGERIF et al., 2012). Esse artefato tem o propósito de permitir aos alunos concentrarem-se na compreensão da metacognição acerca de como eles se engajam na aprendizagem colaborativa.

A ferramenta de planejamento Metafora (WEGERIF et al, 2012; DRAGON et al, 2013) é uma linguagem visual para elicitación sociometacognitiva de processos de aprendizagem colaborativa. Essa ferramenta tem como objetivo incentivar os alunos a planejarem e refletirem sobre processos colaborativos. Isso habilita os alunos a criar e mapear representações de suas colaborações. É um espaço compartilhado onde os alunos podem construir planos colaborativamente e refletir sobre seu trabalho sem a ajuda de professores.

A principal característica dessa ferramenta é o uso de ícones e conectores para criar um plano metacognitivo que representa

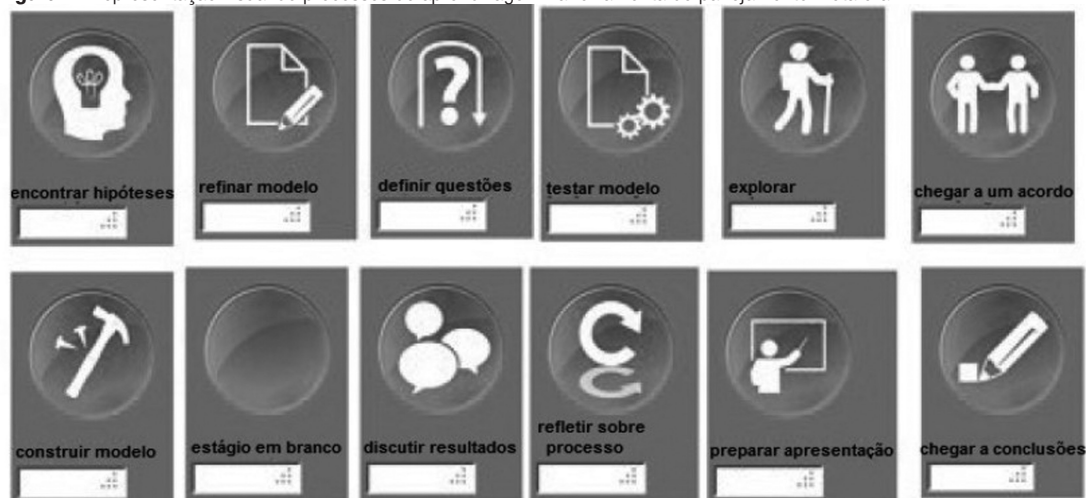
colaborações a ser seguidas durante a resolução de problemas em grupo. Os ícones representam diferentes etapas e processos pertencentes à aprendizagem baseada na investigação e resolução de problemas, tais como a experimentação, a construção de modelos, a elaboração de hipóteses, e também atitudes tomadas em prol do trabalho em grupo, como ser crítico e estar aberto. Algumas etapas de atividades da ferramenta de planejamento são mostradas na figura 1.

A principal ideia da abordagem da ferramenta de planejamento Metafora é que levar os alunos a participarem de um discurso explícito na linguagem visual, em um processo de solução inserido no contexto de um desafio específico, facilita a aprendizagem

de habilidades sociais, metacognitivas e de resolução de problemas (ROGOFF, 1990).

A ferramenta de planejamento Metafora foi projetada para incitar os alunos a melhorarem habilidades superiores de aprendizagem colaborativa. Essa ferramenta permite que os alunos elevem seu pensamento para além do conteúdo necessário para a realização de suas tarefas e potencializa reflexões acerca de como poderiam ter sucesso na resolução colaborativa de problemas. Esse esforço estudantil de alta complexidade é detalhado como a habilidade de aprender a aprender conjuntamente, que é um processo de aprendizagem que envolve as habilidades de coordenação: liderança distribuída, engajamento mútuo, avaliação pelos pares e reflexão conjunta sobre o processo de aprendizagem.

Figura 1- Representação visual de processos de aprendizagem na ferramenta de planejamento Metafora.



Fonte: Dados de pesquisa.

Este trabalho apresenta um estudo de caso com o objetivo de investigar o impacto da ferramenta de planejamento Metafora em estudantes brasileiros do ensino básico. Primeiramente, foi investigado se essa nova tecnologia eleva o nível da educação, verificando se os alunos desenvolvem a habilidade de aprender a aprender em conjunto, a qual é necessária para se envolverem em e autorregular experiências de

aprendizagem colaborativa. Em segundo lugar, foram observados aspectos emocionais da aprendizagem durante o uso dessa ferramenta.

Uma questão importante a ser escrutinada neste trabalho é a sua ligação com os aspectos emocionais. A natureza e os pressupostos subjacentes à autorregulação na aprendizagem têm sido amplamente discutidos (ZIMMERMAN, 1989; WINNE, 1995) e, mais recentemente, ligados à emoção e motivação em ambientes

de aprendizagem (BOEKAERTS; CORNO, 2005). Uma das questões levantadas na literatura é como a autorregulação da aprendizagem é em si uma habilidade alimentada pela vontade e dirigida e regulada pela motivação.

A adaptação dos alunos a situações de aprendizagem colaborativa, como a partilha de conhecimentos e manutenção da coordenação da atividade, exige respostas que envolvem aspectos cognitivos, motivacionais e socioemocionais que muitas vezes são mais desafiadores do que os utilizados em situações de aprendizagem mais convencionais (ROSHELLE; TEASLEY, 1995). Desse modo, investigações envolvendo aspectos emocionais são muito relevantes no sentido de assegurar a eficácia da ferramenta de planeamento Metafora.

Neste trabalho, investigamos a evidência de L2L2 por meio de processos de coordenação expressos por mudanças em aspectos de liderança, na compreensão sobre engajamento mútuo, na avaliação pelos pares, em reflexões sobre processos de grupo, e também por meio da exploração de aspectos afetivos da experiência dos alunos quando aprendem a aprender em conjunto mediados pela ferramenta de planeamento Metafora. Os resultados deste estudo de caso brasileiro revelam que a ferramenta de planeamento Metafora permite aos alunos aprenderem a aprender juntos de uma maneira envolvente, motivadora e agradável. Na seção 2, iremos rever alguns trabalhos relacionados. O estudo de caso será detalhado na seção 3. As conclusões do trabalho serão apresentadas na seção 4.

Trabalhos correlatos

A sociedade moderna exige que as pessoas possuam habilidades adequadas para participarem ativamente de práticas colaborativas e criativas (MINOCHA; THOMAS, 2007). Essas habilidades vão além da mera execução de atividades relacionadas com tarefas e atividades sociais. As pessoas também precisam das habilidades necessárias para uma considerável regulação dessas atividades (ERKENS, 2005;

VAN DER MEIJDEN; VEENMAN, 2005). A colaboração envolve também a coordenação de atividades relacionadas com a tarefa. A autorregulação das atividades e o comprometimento com a aprendizagem são fundamentais para os alunos aprenderem hoje em dia.

A autorregulação da aprendizagem é essencial na aprendizagem colaborativa. Os alunos precisam aprender como assumir a responsabilidade de monitorar e ajustar. O monitoramento é a supervisão do progresso em direção às metas. O ajuste refere-se a modificações que os estudantes fazem, com base no monitoramento, do que eles estão fazendo para alcançar os seus objetivos.

Para uma colaboração produtiva, os membros do grupo precisam discutir estratégias de colaboração, monitorar o processo de colaboração, refletir sobre a maneira como eles colaboram e avaliar o seu progresso. Estudos realizados por Hadwin et al. (2010), Yager, D. Johnson e R. Johnson (1985) e Johnson et al. (1990) demonstraram a influência positiva da regulação dos processos de grupo. Esses estudos evidenciaram que, quando membros do grupo avaliam o desempenho do grupo e como ele pode ser melhorado, ele realmente melhora.

O planeamento é uma das três fases de regulação cognitiva, juntamente com o monitoramento e avaliação desses planos, sendo de particular importância para os pesquisadores no contexto de ambientes construcionistas (YIANNOUTSOU; SINTORIS; AVOURIS, 2011). O planeamento também é considerado um instrumento fundamental para orientar os alunos na resolução de problemas complexos por meio de soluções estratégicas.

A aplicação de ferramentas computacionais de ensino pode melhorar os processos de coordenação descritos anteriormente. O projeto de ferramentas computacionais significativas permite que os alunos ganhem vários tipos de experiência de colaboração informal apoiada por computador. Além da ferramenta de planeamento Metafora, não há nenhuma outra ferramenta baseada na *web* concebida

especificamente para apoiar os alunos na coordenação de colaborações.

O Projeto Metafora, financiado pelo programa da Comissão Europeia Framework 7 TIC, aborda uma ferramenta baseada na *web* para aprender a aprender conjuntamente. Na ferramenta de planeamento Metafora, uma linguagem visual para gerar planos de colaboração desempenha um papel essencial no apoio ao engajamento mútuo dos alunos, criando um espaço compartilhado para coordenação de colaborações. Planos compartilhados na ferramenta de planeamento Metafora podem ser considerados um rico repertório de âncoras referenciais para colaborações e sua regulação. Na próxima seção, apresentaremos um estudo de caso de sucesso, que avalia a ferramenta de planeamento Metafora em um contexto brasileiro.

Estudo de caso no Brasil

A fim de analisar o impacto do uso da ferramenta de planeamento da plataforma Metafora na aprendizagem em grupo sobre estudantes brasileiros, investigamos os alunos do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) da Universidade Federal de Goiás (UFG). A questão de pesquisa que norteou este trabalho foi: será que o uso da ferramenta de planeamento plataforma Metafora pode ajudar os alunos brasileiros a aprenderem a aprender conjuntamente e será que os alunos terão uma boa experiência ao usá-la?

O contexto brasileiro

O CEPAE-UFG foi a escola escolhida aleatoriamente para este estudo de caso. Os princípios que orientaram a criação do CEPAE, bem como de outras escolas ligadas a universidades, levaram-nas a serem conhecidas como LAB-escolas, cuja missão é uma abordagem educacional inovadora, voltada para o desenvolvimento de alunos e professores.

O CEPAE é uma escola pública gratuita-cujas funções são: educação básica, desenvolvimento de pesquisas, experimentação de novas práticas pedagógicas, formação de professores, criação e implementação e avaliação de novos currículos. Nessa escola, há uma ambiente amigável para uma variedade de pesquisas, que podem ser conduzidas por professores de educação fundamental e secundária, professores universitários, formandos e outros. As pessoas envolvidas também têm como objetivo a criação, o teste, a implementação e a avaliação de novos currículos e estratégias de ensino.

Os professores do CEPAE têm o mesmo plano de carreira e remuneração que os professores do ensino de graduação e pós-graduação na UFG. A maioria deles têm mestrado ou doutorado. Os estudantes estão acostumados a trabalhar em grupos e têm aulas em laboratórios de informática, onde eles experimentam novas tecnologias e executam atividades inovadoras que integram o uso de ferramentas computacionais ao ensino e às práticas de aprendizagem. Embora o CEPAE tenha sido escolhido aleatoriamente, é um ambiente propício para a aplicação da plataforma Metafora. Nas aulas no laboratório de informática, havia espaço para atividades envolvendo a referida plataforma.

Ambiente da pesquisa

Trabalhamos com duas classes do sexto ano escolar: o sexto ano A e o sexto ano B. Os alunos estavam na faixa de 10 a 12 anos. Eles foram escolhidos porque o sistema Metafora foi concebido preferencialmente para estudantes nessa faixa etária. Havia cerca de trinta alunos por classe. Nós os dividimos em grupos de cinco. Cada classe tem duas aulas (de cinquenta minutos cada) por semana. O estudo de caso teve a duração de catorze aulas. Os alunos realizaram seis atividades durante doze aulas e assistiram a duas palestras. O pesquisador elaborou todas as atividades; no entanto, o professor participou ativamente de todas elas. As atividades e palestras estão descritas na tabela 1.

Tabela 1- Atividades e palestras envolvendo a ferramenta de planejamento Metafora.

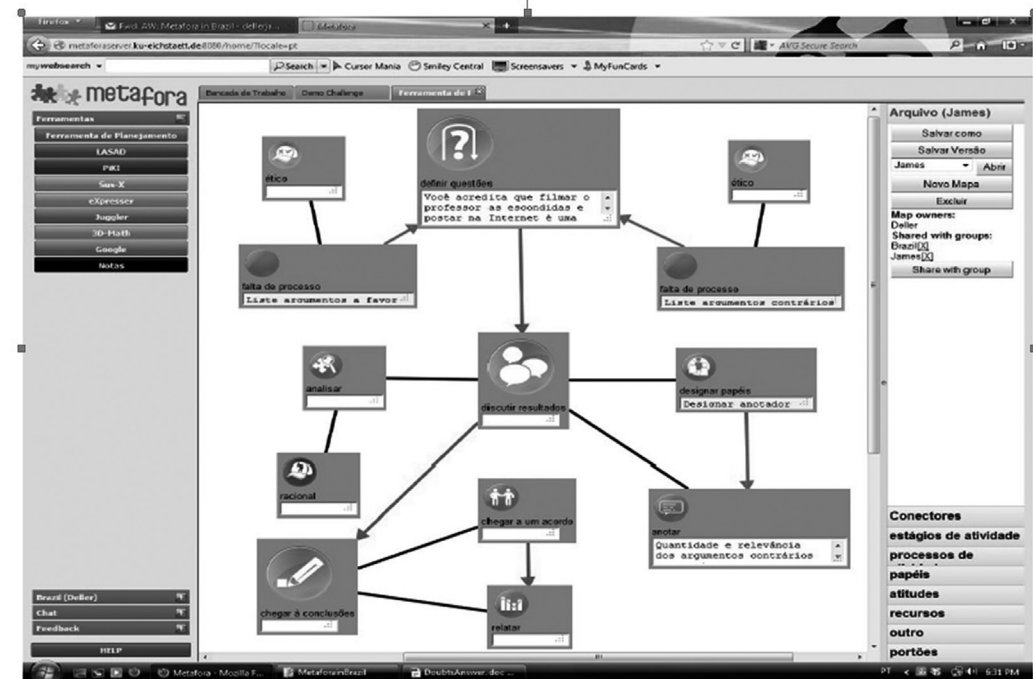
Palestra 1	O professor expôs conceitos referentes aos estágios e processos da linguagem visual.
Atividade 1	Os alunos definiram os conceitos e criaram seus próprios exemplos dos estágios e processos da linguagem visual.
Palestra 2	O professor explicou o uso da linguagem visual e deu exemplos.
Atividade 2	Os alunos acessaram a plataforma no laboratório e criaram um mapa aleatório na linguagem visual, apenas para aprender a interface.
Atividade 3	O professor pediu a cada grupo para usar a linguagem visual para modelar as formas como eles estavam acostumados a trabalhar em grupo.
Atividade 4	O professor promoveu uma discussão ética sobre gravar o professor durante as aulas e postar o vídeo na internet. Eles deveriam usar um mapa projetado para orientar a discussão. Esse mapa foi baseado na fala controversa (LOWRY; JOHNSON, 1981). O mapa de atividades fornecido aos estudantes é descrito na figura 2.
Atividade 5	O professor fomentou uma discussão sobre <i>bullying</i> na internet. Pediu-se aos alunos para criarem seu próprio mapa de discussão.
Atividade 6	O professor pediu para cada grupo usar a ferramenta de planejamento para tentar melhorar as formas como eles normalmente trabalham em grupos.

Fonte: Dados de pesquisa.

O mapa na figura 2 começa com a fase *Definir perguntas*. A pergunta é: você acredita que gravar o professor e postar na internet é uma boa coisa a se fazer? Os alunos são

convidados a postar argumentos a favor ou contra essa ideia. Em seguida, eles precisam se envolver nos processos *Discutir resultados* e *Chegar a um acordo*.

Figura 2- Mapa baseado na fala controversa.



Fonte: Dados de pesquisa.

Análise dos dados

Considerando-se as habilidades para aprender a aprender conjuntamente, quando os alunos começam a executar uma atividade colaborativa, eles precisam ser capazes de motivar um ao outro – favorecendo o engajamento (engajamento mútuo) –, refletir sobre o processo de aprendizagem em grupo para monitorar a qualidade dos produtos gerados (reflexão em grupo), refletir sobre as realizações e participação do grupo e lidar de forma responsável com isso (liderança distribuída), além de avaliar os membros do grupo para se certificar de que todos eles estão seguindo o que se espera (avaliação dos pares).

A fim de investigar se a ferramenta de planejamento Metafora melhora a experiência L2L2 em estudantes brasileiros, detalhamos os processos que retratam mudanças em concepções estudantis a respeito de liderança, engajamento mútuo, avaliação pelos pares e reflexão sobre o grupo da seguinte forma: durante o uso da ferramenta de planejamento Metafora pelos alunos, procuramos evidências desses mecanismos devido ao fato de eles integralizarem a definição de L2L2 feita por Yang, Wegerif e Gwernan-Jones (2012). Também verificamos os aspectos emocionais, quando os alunos interagiram por meio da ferramenta de aprendizagem.

Liderança distribuída

A aprendizagem colaborativa é um método de aprendizagem em que os alunos trabalham juntos em pequenos grupos, a fim de alcançar um objetivo comum. Além disso, eles são responsáveis não apenas por sua própria aprendizagem, mas também pelo aprendizado dos outros. Cada aluno deve adotar uma atitude responsável e proativa quanto ao processo de aprendizagem colaborativa, tentando coordená-la com o objetivo de melhorar o avanço do conhecimento dentro do grupo. Assim, a liderança distribuída é um dos fundamentos da L2L2.

Em relação à liderança distribuída, a liderança não é apenas o trabalho do líder,

mas também exige esforços de colaboração dos outros (HOLLANDER, 1978). Na aprendizagem colaborativa, as responsabilidades de liderança são partilhadas entre os membros do grupo (LI et al., 2007).

O primeiro processo de coordenação no âmbito da liderança distribuída é uma condição prévia para esta acontecer e é descrita no processo 1.

Processo 1 – Estar ciente de que cada componente do grupo deve ser responsável pelo aprendizado do grupo e agir como um líder.

Li et al. (2007) abordaram diferentes tipos de movimentos de liderança através da análise de grupos de discussão formados por crianças, descritos como se segue. Os processos de 2 a 5 mostram esses movimentos de liderança. **Processo 2** – Direcionar a atenção para aqueles que não tinham contribuído com ideias e provocar suas opiniões.

Processo 3 – Solicitar razões, provas, esclarecimentos e ratificações de argumentos alheios.

Processo 4 – Dar sugestões sobre o que tem que ser feito e resumir opiniões diferentes.

Processo 5 – Pedir aos companheiros de grupo para observarem outro tópico, para considerarem outro lado da questão ou para voltar para o tópico original.

Engajamento mútuo

O engajamento mútuo é um componente essencial de qualquer prática comunitária (WENGER, 1998). Ao compreender o engajamento mútuo através da atenção conjunta, podemos explorar como os membros do grupo coordenam colaborações, negociam e estabelecem sua intersubjetividade. As evidências de engajamento mútuo consideradas aqui são descritas nos processos de 6 a 10, como se segue.

Processo 6 – Sentir-se capaz de pedir ajuda e estar disposto a dar ajuda.

Processo 7 – Negociar uma variedade de pontos de vista que surgiram durante a colaboração.

Processo 8 – Considerar a perspectiva do outro.

Processo 9 – Examinar a partir de dois ou mais pontos de vista de uma vez.

Processo 10 – Transformar conflitos em pontos construtivos para discussão.

Avaliação pelos pares

A avaliação pelos pares também está relacionada com a atitude responsável e proativa quanto ao processo de aprendizagem colaborativa. Yang et al (2012) propuseram alguns critérios específicos para julgar a avaliação por pares, ou seja, a avaliação do indivíduo pelos pares do grupo. Esses critérios são apresentados como se segue, nos processos de 11 a 20.

Processo 11 – Tomar iniciativa, mas respeitando o trabalho de outras pessoas.

Processo 12 – Ser proativo, mas também capaz de tirar proveito do *feedback* e experiência dos pares.

Processo 13 – Administrar o tempo e esforço dedicados a aprender livremente e de forma autônoma, levando em conta as necessidades e restrições do grupo.

Processo 14 – Expressar emoções pessoais, bem como estar em sintonia com a atmosfera geral.

Processo 15 – Avaliar o trabalho de grupo em direção a resultados úteis.

Processo 16 – Avaliar a adequação do grupo em termos de distribuição do trabalho e verificar se as habilidades pessoais vão ao encontro dos objetivos do grupo.

Processo 17 – Tentar desenvolver união e confiança, levando a uma discussão mais profunda no grupo.

Processo 18 – Desenvolver relações durante a aprendizagem colaborativa, buscando fortalecer os laços.

Processo 19 – Tomar decisões razoáveis, considerando a agenda do grupo e a atribuição de tarefas.

Reflexão em grupo

O objetivo de refletir e agir sobre processos de grupo é fazer com que os membros do grupo estejam cientes das maneiras como eles estão decidindo seus objetivos e alcançando-os. A evidência da reflexão em grupo a ser verificada é se os alunos são capazes de adaptar o plano de colaboração ao qual estão acostumados e criar novos planos de colaboração. Em outras palavras, os alunos podem ser capazes de conceber e acompanhar novas formas de executar tarefas colaborativas, e também de decidir quais tarefas colaborativas deverão ser feitas. Os critérios 20 e 21 mostram os processos subjacentes à reflexão em grupo.

Processo 20 – Elaborar planos de colaboração, adquirir novos, criar novos, e adaptar os já existentes.

Processo 21 – Seguir planos de colaboração.

Aspectos emocionais da aprendizagem

Evidências significativas apoiam a posição de que os seres humanos são inerentemente seres emocionais e de que a emoção e o desenvolvimento afetivo influenciam o desenvolvimento humano e o comportamento de muitas maneiras importantes. A palavra *emoção* culturalmente refere-se a cognições, sentimentos, estados de espírito, afeto e bem-estar desencadeados afetivamente (BOEKAERTS, 2011). Frijda (1988) esclareceu que as emoções fornecem energia às pessoas e afetam todos os nossos processos cognitivos: atenção, raciocínio analógico, criatividade, recordação, tomada de decisão e resolução de problemas. A motivação tem sido uma questão importante no estudo do comportamento humano, uma vez que está no cerne dos processos cognitivos e sociais (PINTRICH, 2003).

A experiência afetiva dos alunos é provavelmente o mais forte fator da

aprendizagem. Sentimentos e emoções fornecem a melhor orientação para onde nós precisamos dedicar a nossa atenção (BOUD; MILLER, 1996). A motivação é essencial para o aprendizado, sendo uma condição necessária. Devido a um grande impacto sobre a aprendizagem do aluno, a motivação é de particular interesse na educação. A motivação na educação pode ter vários efeitos sobre a forma como os alunos se comportam em relação a um assunto e interagem com o conteúdo (ORMROD, 2003). A motivação fornece direção e iniciativa, aumenta a energia e o esforço global, amplia a capacidade de processamento cognitivo, destaca consequências reforçadoras, e melhora a sua *performance* em geral.

A motivação é um aspecto muito importante para o sucesso da aprendizagem. É especialmente relevante em contextos de aprendizagem colaborativa, em que a interação social desempenha um papel importante. A motivação pode melhorar a aprendizagem ativa porque diz respeito a energia, direção e persistência, que são mecanismos de ativação e intenção (RYAN; DECI, 2000). De forma prática, a motivação é muito valorizada por causa de suas consequências. Ela ajuda a produzir resultados educacionais positivos.

A motivação intrínseca refere-se a fazer algo porque é inerentemente interessante ou agradável; tal motivação é um fenômeno importante para os educadores, não apenas porque é uma fonte natural de aprendizagem e de rendimento que pode ser sistematicamente catalisada ou prejudicada por práticas do instrutor, mas também porque a motivação intrínseca produz resultados na aprendizagem de alta qualidade e criatividade (RYAN; DECI, 2000).

Outro aspecto muito importante para o sucesso da aprendizagem é a satisfação, a qual produz impactos visíveis na aprendizagem. A satisfação pode ser considerada um estado emocional do estudante, a qual inicia, mantém e estimula o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem (SOREBO et al., 2009). A importância da satisfação para sistemas de

aprendizagem baseados na *web* tem sido notável (LIMAYEM; CHEUNG, 2008). Métricas da experiência do usuário (User eXperience – UX) têm sido usadas para medir a satisfação e motivação em plataformas de *e-learning*.

O conceito de *design* emocional tem um lugar de longa data no *design* de interação humana, pois está relacionado a como projetar coisas que remetem ao cotidiano (NORMAN, 2004). O conceito UX é uma nova tendência para entender as reações emocionais a interações humano-computador. De acordo com o Nielsen Norman Group, a UX engloba todos os aspectos da interação humano-computador. A UX destaca a experiência, o afetivo e facetas significativas e valiosas das interações dos usuários. Além disso, ela inclui percepções de uma pessoa sobre aspectos práticos, tais como a utilidade, usabilidade e eficiência da plataforma.

A UX envolve emoções de uma pessoa que está utilizando uma plataforma computacional particular. A UX é de natureza subjetiva, pois trata da percepção e pensamento individuais em relação à plataforma. A UX é dinâmica, pois é constantemente modificada ao longo do tempo devido à evolução das circunstâncias e às inovações. A UX é um processo dinâmico, que muda ao longo do tempo e envolve duas qualidades importantes: a tradicional usabilidade na interação humano-computador e a acessibilidade em equilíbrio com o *design* hedônico e afetivo.

Muitos esforços de pesquisa sobre a UX têm sido aplicados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (SAVIN-BADEN et al., 2011). Algumas pesquisas relacionadas com a UX incluem a elaboração de atividades educacionais (KARAPANOS et al., 2009), enquanto os outros esforços de pesquisa enfatizam a relação de interdependência entre a elaboração e as abordagens de avaliação da aprendizagem (OBRIST et al., 2011). A importância de fatores da experiência do usuário (UX) relacionados ao uso continuado pelo aluno e ao aumento da motivação e satisfação do aluno também tem sido estudada e verificada (HASSENZAHN; TRACTINSKY, 2006).

Para avaliar a UX, a motivação, satisfação dos alunos e suas relações ao utilizarem a plataforma Metafora, foi construído um questionário. O questionário construído neste estudo de caso foi baseado em dimensões da experiência do usuário (UX) (POELS; IJSSSELSTEIJN; DE KORT, 2008). As dimensões de UX utilizadas durante a elaboração questionário foram:

- 1) Imersão e fluxo: enquanto o usuário está usando a plataforma, ele se esquece de tudo ao seu redor.
- 2) Tensão: o usuário sente-se tenso durante a utilização da plataforma.
- 3) Competência: o usuário pensa que ele é bom em usar a plataforma.
- 4) Afeto negativo: o usuário se sente entediado durante o uso da plataforma.
- 5) Afeto positivo: o usuário se diverte durante a utilização da plataforma.
- 6) Desafio: o usuário faz algum esforço ao usar a plataforma, mas ele tem prazer de superar obstáculos.
- 7) Companheirismo: boas experiências são produzidas durante as interações sociais.
- 8) Descoberta: o usuário tem o prazer de aprender coisas novas.
- 9) Expressão: o usuário tem o prazer de expressar coisas novas, podendo melhorar sua autoestima.

Nós também consideramos categorias de domínio emocional de Bloom durante a elaboração do questionário. As categorias utilizadas são descritas como se segue:

- 1) Abertura para fenômenos: motivação para ouvir.
- 2) Resposta a fenômenos: motivação para responder.
- 3) Valorização: mérito ou valor que uma pessoa atribui a um determinado objeto, fenômeno ou comportamento.

Mecanismo de análise de dados

Com o propósito de responder à questão de pesquisa, a sistemática da análise de dados seguiu as quatro etapas seguintes:

Passo 1. Verificar a compreensão dos alunos sobre os estágios e processos de aprendizagem representados pelos ícones da interface.

Passo 2. Verificar a compreensão dos alunos sobre como os planos de colaboração são construídos e utilizados durante as colaborações.

Passo 3. Verificar se houve avanço do conhecimento relativo à coordenação de colaborações (L2L2). Nós examinamos interações dos alunos e mapas criados pelos alunos e detectamos mudanças em suas concepções no decorrer das atividades 1 a 6 apresentadas na tabela 1, e mostramos algumas evidências de processos de alunos concernentes ao desenvolvimento de L2L2, com base nos critérios de 1 a 21 apresentados nesta seção.

Passo 4. Executar análise estatística descritiva dos dados gerados pela aplicação do questionário de UX.

Análise dos dados

Os dados inspecionados foram as interações aluno-aluno, as interações aluno-ferramenta de planejamento Metafora, e mapas de colaboração criados ao longo de atividades na tabela 1. O primeiro problema que tivemos em mente era que o uso da ferramenta de planejamento exigiu compreensão metacognitiva de processos colaborativos e planos de colaboração. Assim, foi necessário verificar os passos 1 e 2. A maior parte da análise de dados é relativa ao passo 3, que foi levado em consideração para um arcabouço de análise que engloba evidências de liderança distribuída, envolvimento mútuo, a avaliação pelos pares e reflexão em grupo. Também consideramos aspectos emocionais da aprendizagem no passo 4. Mas notamos um aspecto imprevisto importante durante as observações dos mapas dos alunos. Esse aspecto inesperado foi que a linguagem visual da ferramenta de planejamento motivou os alunos a criarem formas inusitadas de colaboração, incluindo estágios e processos colaborativos não presentes na ferramenta de planejamento Metafora.

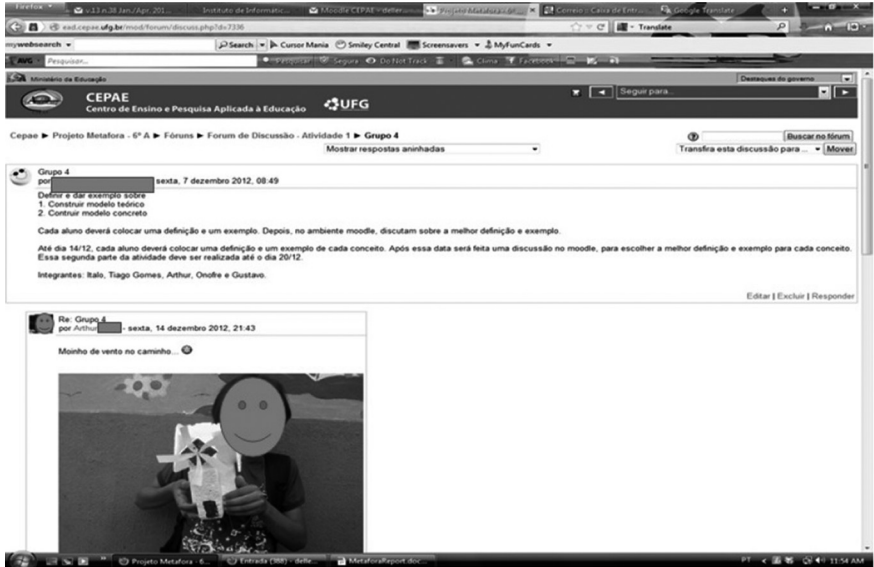
Aquisição de processos metacognitivos – Passos 1 e 2

Os alunos aprenderam novos processos de colaboração. Nas figuras 3, 4, 5, e 6, mostramos um grupo de estudantes que

trabalham no processo de colaboração “Construção de um modelo”.

Na figura 3, há uma tela onde Arthur diz “Moinho de vento a caminho” e mostra um modelo do moinho de vento.

Figura 3- Construindo um modelo do moinho de vento usando materiais concretos.



Fonte: Dados de pesquisa.

Na figura 4, há uma tela onde Arthur diz “construindo” e mostra uma foto da construção do celeiro usando materiais concretos.

Na figura 5, há uma tela onde Arthur diz “celeiro completo... ou não...” e mostra uma foto com o modelo do celeiro.

Figura 4- Construindo um modelo de celeiro utilizando materiais concretos.



Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 5- Modelo do celeiro



Fonte: Dados de pesquisa.

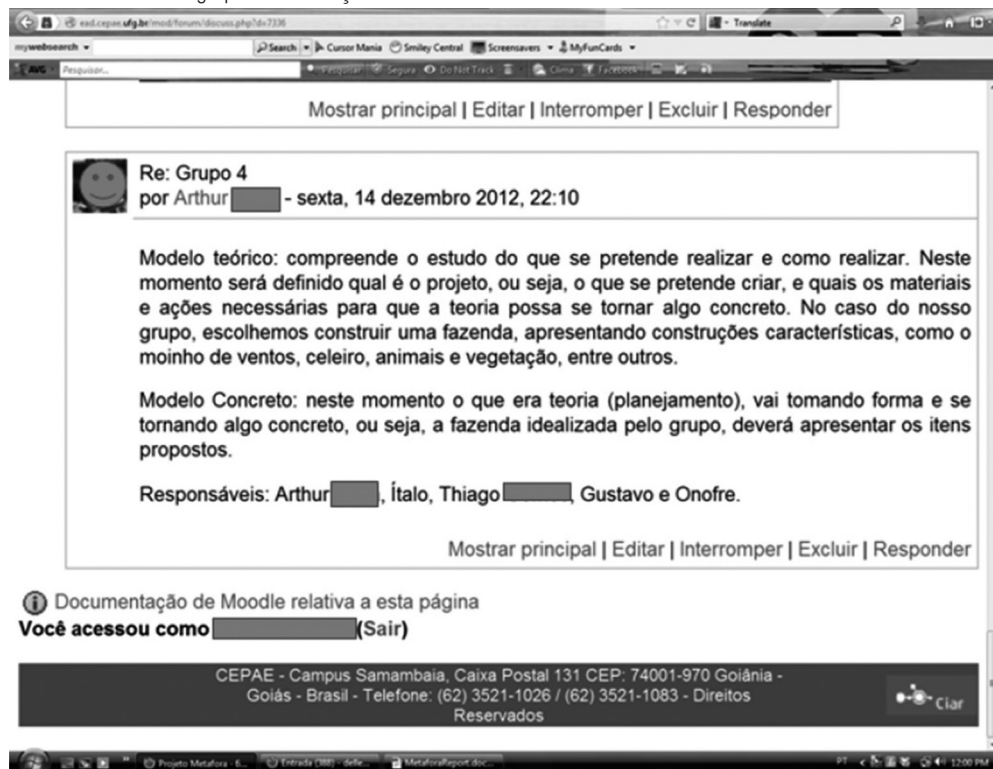
A conclusão do grupo na figura 6 está escrita na tela seguinte:

Modelo teórico: compreende o estudo do que você quer realizar e como realizar. Neste momento, será definido qual é o projeto, ou seja, o que se pretende criar, e quais os materiais e ações necessárias para a teoria se tornar algo concreto. No caso do nosso grupo, escolhemos construir uma fazenda, apresentando construções características, como o moinho de vento, celeiro, animais e vegetação, entre outros.

Modelo concreto: neste momento, o que era teoria (planejamento) vai tomando forma, tornando-se algo concreto; ou seja, a fazenda idealizada pelo grupo deverá apresentar os itens propostos.

Em relação à compreensão dos planos de colaboração, os alunos aprenderam que os processos de colaboração podem ser interrelacionados em novas formas de se trabalhar em grupos. Por exemplo, na figura 10, temos um mapa simples e claro do grupo. Esse mapa de colaboração é consistente e descreve um roteiro colaborativo a ser seguido. Primeiro, eles tinham que definir questões e, em seguida, conceber respostas viáveis. Essa figura também mostra um mapeamento explícito do processo de colaboração e o produto que se esperava da atividade em cada processo, mostrando que os alunos sabem como criar mapas e usá-los, de acordo com situações educacionais. No processo “Definir questões”, eles escreveram “Quem criou o Windows?” E no processo “Encontrar hipóteses”, eles escreveram “Eu acho que foi o Osama bin Laden.” E “Não acho que foi o Barack Obama.”

Figura 6- Entendimento em grupo da construção de um modelo



Fonte: Dados de pesquisa.

Liderança distribuída e avaliação pelos pares - Passo 3

Considerando-se as evidências dos processos 1, 11, 12, 13 e 14, e conscientes de que todos no grupo devem se sentir capazes de assumir a responsabilidade pelo progresso do grupo e intervir, a fim de levar o grupo para a frente, observamos a liderança unívoca em apenas três dos doze grupos.

Definimos liderança distribuída para os alunos e também lhes explicamos o significado dos ícones que representam as funções relacionadas com a liderança distribuída. Além disso, orientamos os alunos para atuarem como um líder e assumir um papel de liderança. No entanto, observamos que não houve mudança de liderança unívoca para liderança distribuída em dois grupos. Havia um líder que executou todas as atividades sozinho no computador,

enquanto os outros apenas assistiram. Nós entrevistamos em algumas classes, chamando a atenção dos alunos para a liderança distribuída. Mas o comportamento dos alunos permaneceu o mesmo.

No terceiro grupo, foram detectadas evidências dos processos 2, 13, 14, 15 e 16. Houve dois estudantes do sexo masculino que não quiseram colaborar, enquanto apenas quatro meninas estavam trabalhando. Depois de um tempo, tendo ouvido muitas queixas, uma das meninas chamou o professor e pediu-lhe para falar com os meninos. Isso aconteceu durante a segunda atividade. Depois desse episódio, os meninos começaram a colaborar, participando ativamente durante as atividades seguintes.

Houve um grupo em particular no qual obtivemos evidências dos processos 4 e 18. Eles construíram uma relação incomum e interessante. Como o professor não ensinou os alunos a relacionar os papéis, apenas o significado

dos papéis individualmente, ficamos curiosos e perguntamos ao grupo o que eles pretendiam representar. Eles relacionaram os papéis uns aos outros, indicando que cada pessoa tinha que ajudar a outra. A linguagem visual permitiu que os alunos tivessem um uso criativo da interface. Não há nenhuma referência à ligação entre ícones de papéis no Manual do Usuário. Embora os projetistas da plataforma Metafora não tenham previsto essa ligação de líderes na interface, essa ação não é proibida.

A partir da literatura de liderança distribuída, papéis diferentes são atribuídos ou emergem naturalmente entre os membros do grupo. Os líderes devem desempenhar funções distintas, interagindo com os membros. Embora seja claro na literatura que a liderança não é apenas a responsabilidade de um líder específico, exigindo os esforços de cooperação dos outros, não há nenhuma alusão explícita a um esforço de coordenação entre os líderes na interface da linguagem visual. Assim, os alunos utilizaram a interface de uma forma inovadora, percebendo a essência da liderança distribuída. Suas interações com a plataforma permitiram-lhes ver a liderança como um processo social recíproco, em vez da propriedade de um indivíduo. As *affordances*¹ da linguagem visual permitiram aos estudantes se expressarem e, ao mesmo tempo, terem uma compreensão clara sobre a liderança distribuída. Podemos ver os relacionamentos de papéis na figura 7. Os alunos compreenderam que, a fim de chegar a um consenso, eles precisavam simultaneamente conversar e experimentar, ser críticos e também realizar esforços de liderança de forma conjunta.

Um membro de um grupo chamou o professor e explicou que eles não usaram nenhum papel de liderança, porque todos

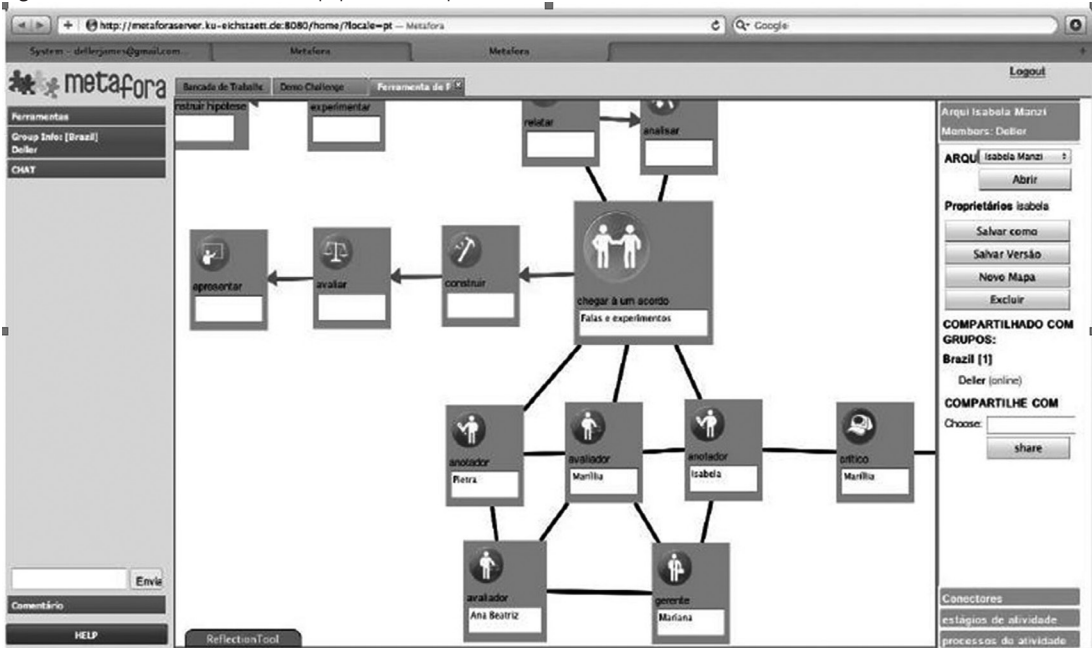
os estudantes do grupo queriam ser líderes e executar todas as atividades de diferentes papéis de liderança. Vemos esse fato como uma evidência de uma mudança nas crenças dos estudantes, mas novamente de uma maneira não prevista pelos projetistas da plataforma Metafora. Para representar essa situação, eles escolheram a omissão dos papéis de liderança. Isso indica uma mudança para um novo conceito de liderança; no entanto, os alunos decidiram não distribuir os papéis, pois eles queriam ser livres para realizar qualquer função de acordo com as circunstâncias. Isso faz sentido, já que, conforme as relações sociais e colaborativas progridem ao longo do tempo, diferentes arranjos de liderança também podem surgir. A distribuição de liderança deve ser negociável de acordo com as mudanças sociais e situacionais. Novamente este esclarecimento para uma nova maneira de ver a liderança surgiu a partir de interações entre os alunos mediadas pela plataforma Metafora.

Nos demais grupos, notamos que todos os membros assumiram responsabilidade pelo progresso do grupo. Observamos uma participação ativa por parte dos alunos. Eles estavam dispostos, motivados e satisfeitos na construção dos mapas e participação nas discussões. O gerenciamento da liderança foi frequente nos grupos.

Notamos que as ações de liderança referentes ao planejamento, organização e desenvolvimento do argumento estiveram fortemente interrelacionadas. Os processos sociocognitivos vieram depois de processos metacognitivos. Os alunos planejaram e organizaram os mapas e, em seguida, seguiram-nos, executando os processos sociocognitivos escolhidos. Por exemplo, no mapa seguinte (figuras 8 e 9), os alunos começaram o processo colaborativo colocando no mapa o ícone do processo metacognitivo de exploração e o ligando ao ícone de discussão. O mesmo aconteceu com todos os outros processos metacognitivos; todos eles estão associados a processos sociocognitivos que foram posteriormente ativados.

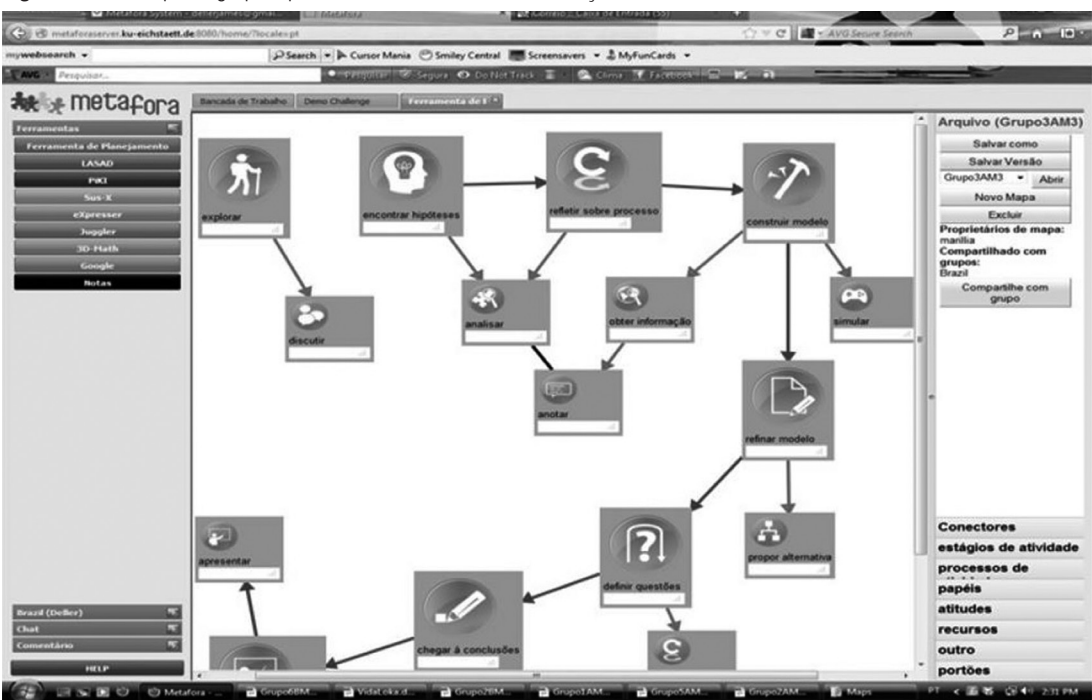
¹ - *Affordance* é termo da língua inglesa que, no contexto deste artigo, poderia ser traduzido para *reconhecimento*. Diz respeito à qualidade de um objeto poder ter sua funcionalidade identificada sem a necessidade de uma explicação prévia, já que o indivíduo a percebe intuitivamente (como no caso, por exemplo, de uma maçaneta) ou com base em experiências anteriores (como é o caso dos ícones de um programa de computador, os quais geralmente são selecionados no universo do cotidiano, de acordo com a função a que se destinam). Adaptado de Wikipedia. Acesso: março de 2016.

Figure 7- Relacionamentos entre os papéis criados pelos alunos.



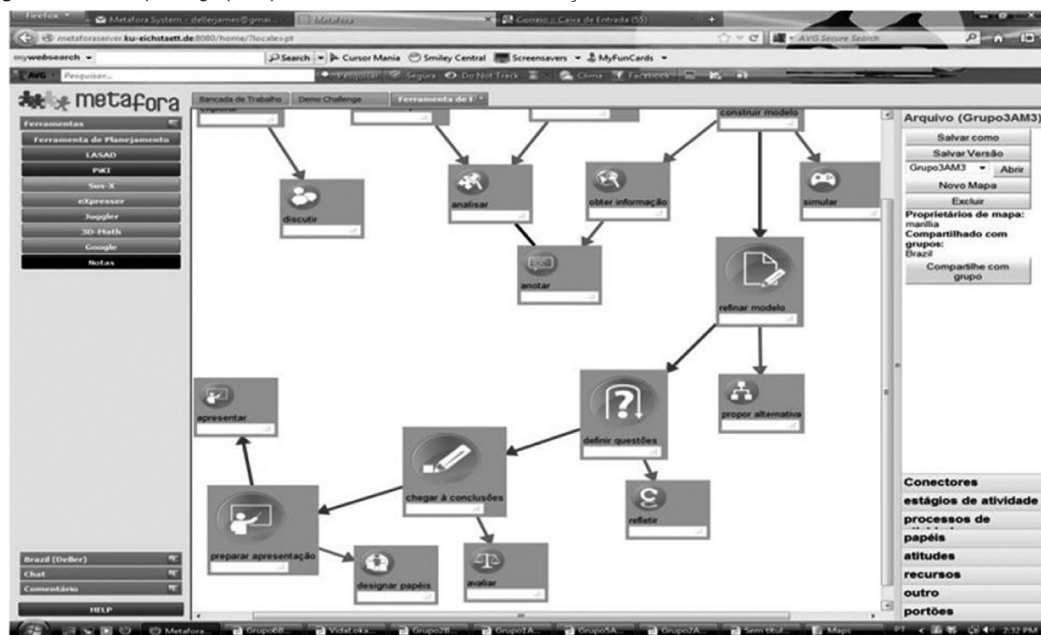
Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 8- Este mapa de grupo representa novas formas de colaboração.



Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 9- Este mapa de grupo representa novas formas de colaboração.



Fonte: Dados de pesquisa.

Engajamento mútuo - Passo 3

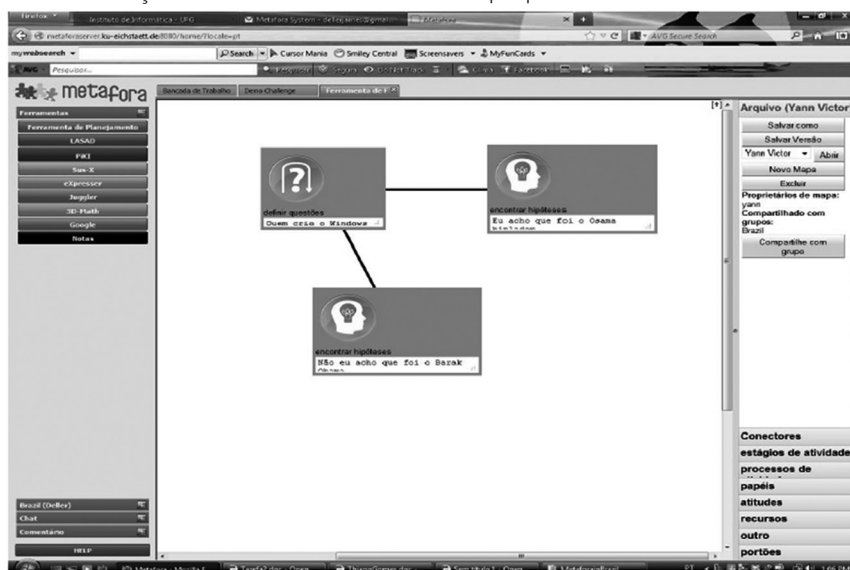
A análise das discussões na atividade 4 mostrou evidências dos processos 8 e 21. Os alunos seguiram o mapa facilmente na figura 2, que explicitamente considerou dois pontos de vista opostos. Os alunos desenvolveram-no a partir dos argumentos dos outros, considerando a perspectiva do outro. Esse mapa é uma representação de fala controversa (LOWRY; JOHNSON, 1981). Infelizmente, não conseguimos encontrar evidências de processos 7, 9 e 10, porque todos os grupos listaram apenas argumentos contrários a respeito do tema proposto e chegaram à mesma conclusão unânime: que a filmagem de uma pessoa sem o seu consentimento não é uma boa coisa a se fazer. Nenhum estudante pôde ver qualquer perspectiva a favor, porque ninguém estava a favor. Eles não tiveram que chegar a um consenso a partir de pontos de vista opostos. Apenas expuseram as suas opiniões, concordaram, e ajudaram uns aos outros, o que é evidência de processo 6, possivelmente porque o tema envolvia questões éticas profundas.

A atividade 5 foi muito bem-sucedida: os alunos seguiram os processos que planejaram na linguagem visual, interagiram fortemente durante todos os processos à luz das múltiplas visões e integraram ideias diferentes construtivamente. Eles construíram a sua argumentação e chegaram a conclusões com base em diferentes exemplos de *bullying* tirados a partir da experiência dos membros do grupo e das informações obtidas a partir de internet. No exemplo 1, os alunos obtiveram informações, recordando casos conhecidos e episódios encontrados na internet, e em seguida construíram hipóteses fundamentadas nessas situações e também transformaram conflitos em conclusões construtivas. Nessa atividade, há evidências dos processos 6, 7, 8, 9 e 10.

Durante a atividade 6, os alunos foram convidados a usarem a linguagem visual para mostrar como eles poderiam colaborar no futuro. Algumas evidências nos processos modelados sugerem que eles estão dispostos a compartilhar perspectivas distintas. Essa é uma evidência de processo 9.

Nas figuras 10 e 11, também há evidências de que eles aprenderam a ver

Figura 10- Os alunos começaram as discussões considerando duas perspectivas diferentes.



444

Reflexão em grupo - Passo 3

Na atividade 4, embora os alunos não tenham sido capazes de abordar um assunto a partir de duas perspectivas radicalmente diferentes, a experiência ajudou a organizar as discussões nas próximas atividades, uma vez que eles aprenderam uma nova forma de colaboração. Essa é uma evidência dos processos 20 e 21.

Em nossa pesquisa, conscientizamo-nos de que a reflexão em grupo foi favorecida com a abordagem Metafora. Considerando o papel da tecnologia para ajudar os alunos a regular suas colaborações, detectamos aspectos importantes relacionados com a plataforma Metafora, os quais impulsionaram a reflexão em grupo. A primeiro é que, durante a aprendizagem da plataforma, os alunos tiveram de construir conhecimento sobre os processos metacognitivos e cognitivos. O segundo aspecto notado foi que a plataforma pode ser usada com sucesso pelo professor para explorar diferentes formas de colaborações produtivas retiradas da literatura. A terceira particularidade encontrada foi a de

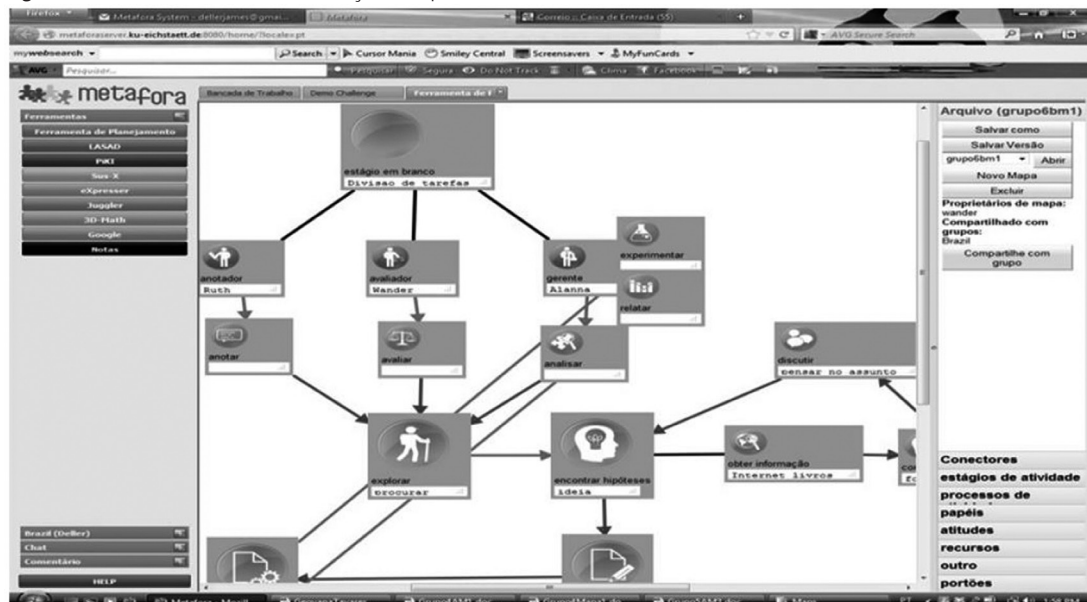
que o uso da plataforma incentiva os alunos a criarem formas inusitadas de colaboração. Essa também é uma evidência do processo 20.

A linguagem visual é genérica, permitindo combinações infinitas de etapas e processos. Além disso, há fases e processos em branco que permitem a criação de qualquer fase ou processo desejado. Ademais, os mapas são criados por manipulação direta sem restrições. Essas características em conjunto incentivam os alunos a criarem formas inusitadas de colaboração.

Na atividade 3, cada grupo de estudantes foi convidado a usar a linguagem visual para apresentar o modelo das maneiras como normalmente trabalham em grupos. Antes dessa atividade, perguntamos aos alunos em sala de aula como eles costumavam trabalhar em grupos. A resposta foi unânime: “Nós nos reunimos na casa de um participante um grupo, trazemos todos os materiais necessários e trabalhamos.”

Os mapas criados na atividade 3 mostram claramente que eles criaram novas formas de colaboração durante a construção dos mapas. Essa é uma evidência de processo 20. Há um exemplo disso na figura 12.

Figura 12- Uma nova forma de colaboração feita pelos alunos.



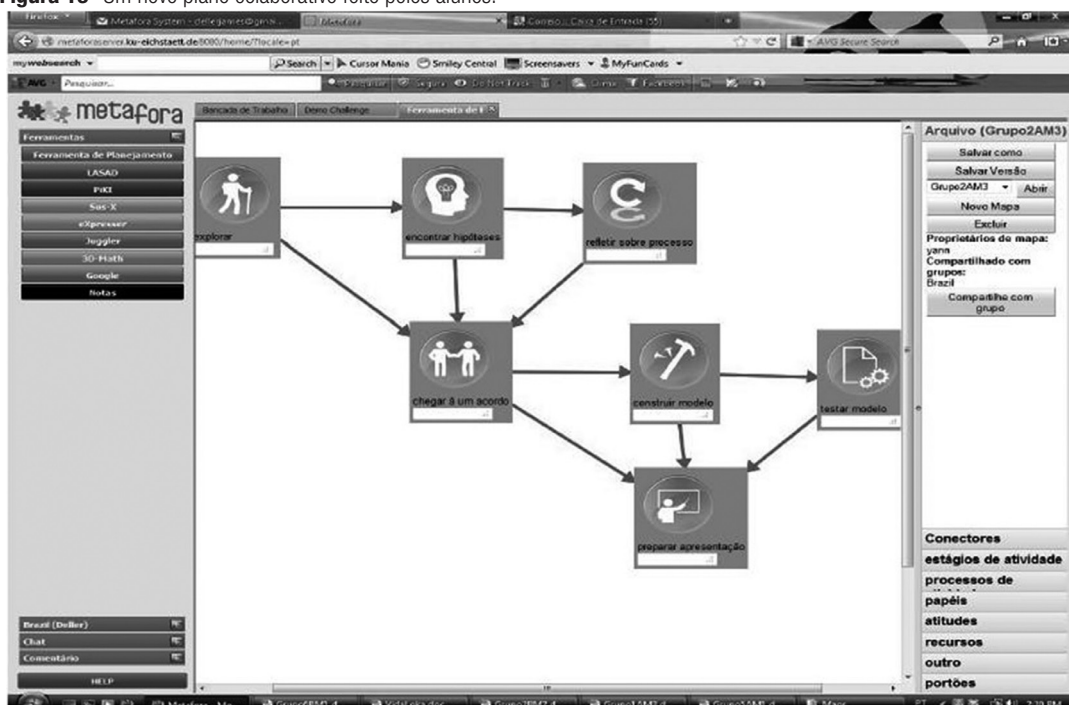
Fonte: Dados de pesquisa.

Nas atividades 5 e 6, os alunos continuaram a criar novas formas de colaboração. Veja o seguinte exemplo na figura 13.

Nas seções anteriores, discutimos como a ferramenta de planejamento Metafora foi usada para favorecer o surgimento e representação de planos de colaboração dos alunos. Esses planos foram construídos em conjunto, compartilhados e seguidos pelos alunos. O

uso da ferramenta de planejamento Metafora desencadeou o surgimento de processos cruciais de coordenação. Os alunos compartilharam um espaço para a reflexão em grupo e aprenderam juntos como colaborar de maneiras melhores. Eles aumentaram o seu repertório de processos de grupo e sua coordenação. Na próxima seção, apresentamos uma análise dos aspectos emocionais que estão por trás do uso da ferramenta de planejamento Metafora.

Figura 13- Um novo plano colaborativo feito pelos alunos.



Fonte: Dados de pesquisa.

Descrição do questionário e sua análise – Passo 4

Cinquenta e oito alunos responderam ao questionário. O questionário de avaliação da plataforma Metafora e suas respostas são mostradas a seguir.

- 1) Você gostou de utilizar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 2) Como você se sentiu ao utilizar a linguagem visual da plataforma Metafora ?

- 3) O que você aprendeu ao utilizar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 4) Você gostou de participar deste estudo?
- 5) Como você se sentiu ao participar deste estudo?
- 6) Você gostou de discutir sobre postar imagens/vídeos do professor na internet sem consentimento?
- 7) Você gostou de utilizar o mapa na linguagem visual quando discutiu sobre postar imagens/vídeos do professor na internet sem consentimento?

- 8) Você aprendeu usando o mapa na linguagem visual sobre postar imagens/vídeos do professor na internet sem consentimento?
- 9) Você gostou de discutir sobre *bullying* na internet?
- 10) Você gostou de construir um mapa para discutir sobre *bullying* na internet?
- 11) Você sente que o mapa ajudou na discussão sobre *bullying* na internet?
- 12) O uso da linguagem visual da plataforma Metafora ajudou na colaboração do grupo durante a realização das tarefas?
- 13) Os membros do grupo tiveram um bom relacionamento durante a realização das tarefas?
- 14) Você se sentiu confortável para realizar as atividades utilizando o sistema Metafora?
- 15) Você descobriu coisas novas ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 16) O uso da linguagem visual da plataforma Metafora pode influenciar as formas como você trabalhará em grupo de agora em diante?
- 17) Você conseguiu se expressar ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 18) Seu grupo conseguiu se expressar ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 19) Você superou obstáculos ao construir os mapas na ferramenta de planejamento?
- 20) A interação entre os componentes do grupo ao usar o sistema Metafora foi boa?
- 21) Vocês estavam dispostos a discutir no laboratório usando a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 22) Você conseguiu se concentrar ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 23) Você ficou nervoso ou ansioso ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 24) Você ficou entediado ao usar a linguagem visual da plataforma Metafora?
- 25) Você acha que você foi bom ao usar na construção de mapas? A linguagem visual é amigável?
- 26) Você teve que se esforçar ao construir mapas?
- 27) Você se divertiu ao construir mapas?
- 28) O balanço geral desta experiência foi positivo?

Considerando-se a tabela 2, encontramos que: 90% dos estudantes realmente gostaram de usar a linguagem visual da plataforma Metafora (questão 1); e 76% gostaram de seguir o mapa provido na linguagem visual para orientar as discussões sobre postar vídeos no internet sem consentimento. Além disso, 88% dos estudantes gostaram de construir o mapa para discutir o assédio moral na internet. Essas observações indicam um afeto positivo referente a diferentes aspectos do uso da linguagem visual.

A maioria dos alunos disseram que foram capazes de se concentrar em tarefas na maioria das vezes ao usarem a linguagem visual da plataforma Metafora; veja a figura 14 (questão 22), a qual indica um bom grau de imersão ao utilizar a plataforma.

Entre os 58 entrevistados, 97% disseram que o uso da plataforma ajudou a colaboração no grupo durante a execução das atividades, 70% afirmaram que puderam expressar-se apropriadamente usando a ferramenta de linguagem visual, e 100% declararam que os membros dos grupos foram capazes de se expressar através da plataforma. Isso indica que eles foram competentes ao utilizarem a ferramenta. A esse respeito, veja a tabela 2 (questões 12, 17 e 18). Com base nesse fato, pode-se supor que eles não tiveram problemas de autoestima ao interagirem por meio da ferramenta de linguagem visual.

Em relação às respostas à pergunta 13, podemos observar que a maioria dos alunos tiveram um bom relacionamento durante a execução das atividades. Isso também pode ser notado na questão 20, pois 95% dos estudantes responderam que a interação do grupo foi boa ao usarem a ferramenta. Com base nisso, temos evidências de que os alunos tiveram uma boa experiência social.

A tabela 2 mostra que 74% dos entrevistados não estavam nervosos/ansiosos e 66% não se sentiram entediados ao usarem a ferramenta. Além disso, 59% acharam a plataforma fácil de usar na maior parte do tempo, indicando que as *affordances* da linguagem visual são bem projetadas.

Como mostrado na figura 14, as respostas às perguntas 4, 6, 9, 13 e 21 indicam que os alunos se sentiram motivados a trabalhar em grupo ao usarem a ferramenta de planejamento Metafora. Noventa e sete por cento responderam positivamente à questão 19 (figura 14), o que indica que os alunos tiveram prazer na superação de desafios.

Tabela 2- Percentagem das respostas dos alunos por categorias.

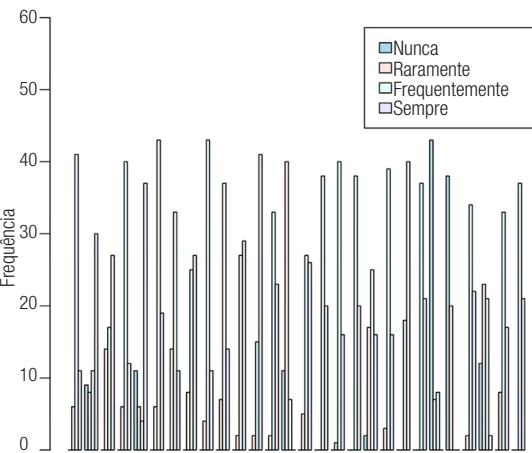
Questões	Categoria			
	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
1	0	10	71	19
2	16	14	19	52
3	0	24	29	47
4	0	10	69	21
5	19	10	7	64
6	0	9	63	28
7	0	24	57	19
8	0	13	42	45
9	0	7	74	19
10	0	12	64	24
11	0	3	47	50
12	0	3	26	71
13	0	3	57	40
14	19	69	12	0
15	0	9	47	45
16	0	0	66	34
17	0	2	70	28
18	0	0	66	34
19	3	28	42	27
20	0	5	67	28
21	0	0	31	69
22	0	0	64	36
23	74	12	14	0
24	66	34	0	0
25	0	3	59	38
26	21	40	36	3
27	0	14	57	29
28	0	0	64	36

Fonte: Dados de pesquisa.

Como se observa na figura 14, as respostas às perguntas 3, 8 e 16 indicam que as percepções dos alunos quanto ao seu progresso no conhecimento foram positivas.

Finalmente, a maioria dos alunos se divertiram ao construir os mapas. Veja a figura 14 (questão 27).

Figura 14- Respostas dos estudantes. das respostas dos alunos por categorias



Fonte: Dados de pesquisa.

Conclusões

Neste estudo, nós nos concentramos no impacto, sobre estudantes brasileiros, do uso da plataforma Metafora. Investigamos a evidência do desenvolvimento de L2L2 com respeito aos mecanismos de liderança distribuída, engajamento mútuo, avaliação pelos pares e reflexão em grupo. Também exploramos a experiência do usuário dos alunos e aspectos emocionais que poderiam influenciar o seu desenvolvimento de L2L2. Os resultados da análise dos dados mostram que ambos os usos da ferramenta de planejamento da Metafora – tanto pelos alunos quanto pelo professor – facilitaram o desenvolvimento da capacidade de planejar e seguir os planos de colaboração, melhorando a capacidade dos alunos de coordenarem suas colaborações. Além disso, os alunos se sentiram motivados e tiveram uma boa experiência do usuário durante suas atividades.

Os alunos aprenderam como usar a ferramenta de planejamento para planejar processos de colaboração para a resolução de problemas, e a seguir esses planos engajando-se em novas formas de colaboração. Os estudantes usaram a ferramenta de planejamento para expressar diferentes pontos de vista sobre um assunto, para promover discussões entre os alunos, e para provocar o raciocínio e argumentos dos alunos. A plataforma Metafora agiu como um instrumento de mediação durante este estudo de caso. Ela mediou e ajudou a aquisição de competências de coordenação para regular os processos de grupo.

Os resultados deste estudo de caso mostram que a ferramenta de planejamento Metafora fornece aos alunos e professores um ambiente favorável para o desenvolvimento de L2L2. Ela tem o potencial de modificar pensamentos dos alunos concernentes a processos de resolução colaborativa de problemas, fomentando o desenvolvimento do aprender a aprender conjuntamente.

Conclui-se que o saldo global deste estudo de caso foi muito proveitoso para os

alunos. A resposta para a última pergunta do questionário, na qual todos os alunos afirmaram que o saldo global desta experiência foi ótimo, corrobora a nossa conclusão final sobre o estudo empírico sobre Metafora realizado em na escola CEPAE. Além disso, em conversas informais, alguns alunos manifestaram a vontade de conhecer e aprender mais sobre a plataforma Metafora. Isso expressa uma intenção de uso futuro da plataforma, indicando que a referida plataforma tem potencial para ser aplicada a longo prazo em escolas no Brasil.

Infelizmente, as interações dos estudantes não foram registradas durante as atividades de laboratório. Este estudo de caso foi limitado a observações dos professores dessas interações e às informações contidas nos mapas criados e registrados na ferramenta de planejamento da Metafora. Assim, não foi possível efetuar uma análise mais profunda do desenvolvimento de L2L2. No entanto, este estudo de caso vai ao encontro de resultados de outros estudos de casos realizados no Reino Unido, Espanha, Israel e China (YANG; WEGERIF; GWERNAN-JONES, 2012).

Referências

ABDU, Rotem. Peer scaffold in math problem-solving: computer supported collaborative learning conference. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER-SUPPORTED COLLABORATIVE LEARNING, 10., 2013, Wisconsin-Madison. **CSCL 2013 conference proceeding...** v. 1. Wisconsin - Madison: ISLE, 2013. p. 2-9.

BOEKAERTS, Monique. Emotions, emotion regulation, and self-regulation of learning. In: ZIMMERMAN, Barry J.; SCHUNK, Dale H. (Ed.). **Handbook of self-regulation of learning and performance**. New York: Taylor & Francis, 2011. p. 408-425.

BOEKAERTS, Monique; CORNO, Lyn. Self-regulation in the classroom: a perspective on assessment and intervention. **Applied Psychology: An International Review**, v. 54, n. 2, p. 199-231, 2005.

BOUD, David; MILLER, Nod. **Working with experience: animating learning**. London: New York: Kogan Page, 1996.

DRAGON, Toby et al. Metafora: a web-based platform for learning to learn together in science and mathematics. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 6, n. 3, 2013.

EFKLIDES, Anastasia. Metacognition and affect: what can metacognitive experiences tell us about the learning process? **Educational Research Review**, v. 1, n. 1, p. 3-14, 2006.

ERKENS, Gijsber. **Multiple Episode Protocol Analysis (MEPA): version 4.10**. Netherlands: Utrecht University, 2005.

FRIJDA, Nico H. The laws of emotion. **American Psychologist**, v. 43, n. 5, p. 249-358, 1988.

HADWIN, Allyson F. et al. Innovative ways for using study to orchestrate and research social aspects of self-regulated learning. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 5, p. 794-805, 2010.

HASSENZAH, Marc; TRACTINSKY, Noam. User experience – a research agenda. **Behaviour & Information Technology**, v. 25, n. 2, p. 91-97, 2006.

HOLLANDER, Edwin Paul. **Leadership dynamics: a practical guide to effective relationships**. New York: Free Press, 1978.

JOHNSON, David W. et al. Impact of group processing on achievement in cooperative groups. **The Journal of Social Psychology**, v. 130, n. 4, p. 507-516, 1990.

KARAPANOS, Evangelos et al. User experience over time: an initial framework. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 27., 2009, New York. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2009. p. 729-738.

LI, Yuan et al. Emergent leadership in children's discussion groups. **Cognition and Instruction**, v. 25, n. 1, p. 75-111, 2007.

LIMAYEM, Moez; CHEUNG, Christy. Understanding information systems continuance: the case of Internet-based learning technologies. **Information & Management**, v. 45, n. 4, p. 227-232, 2008.

LOWRY, Nancy; JOHNSON, David W. Effects of controversy on epistemic curiosity, achievement, and attitudes. **The Journal of Social Psychology**, v. 115, n. 1, p. 31-43, 1981.

MERCER, Neil. **The guided construction of knowledge: talk amongst teachers and learners**. Clevedon: Multilingual Matters, 1995.

MINOCHA, Shailey; THOMAS, Pete. Collaborative learning in a wiki environment: experiences from a software engineering course. **New Review of Hypermedia and Multimedia**, v. 13, n. 2, p. 187-209, 2007.

NORMAN, Donald. **The design of everyday things**. New York: Doubleday, 1990.

OBRIST, Marianna et al. UX research: what theoretical roots do we build on – if any? In: PROCEEDINGS of the International Conference on Human Factors in Computing Systems, Extended Abstracts. Vancouver: [s. n.], 2011. p. 165-168.

O'DONNEL, Angela M.; KING, Alison. **Cognitive perspectives on peer learning**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

ORMROD, Jeanne E. **Educational psychology: developing learners**. Upper Saddle River: Merrill: Prentice Hall, 2003.

PINTRICH, Paul R. A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. **Journal of Educational Psychology**, v. 95, n. 4, p. 667-686, 2003.

POELS, Karolien; IJSSELSTEIJN, Wijnand; DE KORT, Yvonne. Development of the kids game experience questionnaire. **Poster presented at the Meaningful Play Conference**, East Lansing, USA, abstract in proceedings, 2008.

ROGAT, Toni K.; LINNENBRINK-GARCIA, Lisa. Socially shared regulation in collaborative groups: an analysis of the interplay between quality of social regulation and group processes. **Cognition & Instruction**, v. 29, n. 4, p. 375-415, 2011.

ROGOFF, Barbara. **Apprenticeship in thinking: cognitive development in social context**. New York: Material, 1990.

ROSCHELLE, Jeremy; TEASLEY, Stephanie. The construction of shared knowledge in collaborative problem-solving. In: O'Malley, C. (Ed.). **Computer-supported collaborative learning**. New York: Springer-Verlag, 1995. p. 69-97.

RYAN, Richard M.; DECI, Edward L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68-78, 2010.

SAVIN-BADEN, Maggi et al. An evaluation of implementing problem-based learning scenarios in an immersive virtual world. **International Journal of Medical Education**, v. 2, p. 116-124, 2011.

SOREBO, Oystein et al. The role of self-determination theory in explaining teachers' motivation to continue to use e-learning technology. **Computers & Education**, v. 53, n. 4, p. 1177-1187, 2009.

VAN DER MEIJDEN, Henny; VEENMAN, Simon. Face-to-face versus computer-mediated communication in a primary school setting. **Computers in Human Behavior**, v. 21, p. 831-859, 2005.

WEGERIFF, Rupert. A dialogic understanding of the relationship between CSCL and teaching thinking skills. **International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning**, v. 1, n. 1, p. 143-157, 2006.

WEGERIF, Rupert et al. Developing a planning and reflection tool to support learning to learn together (L2L2). PROCEEDINGS of a IST-Africa, 2012.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

WINNE, Philip H. Inherent details in self-regulated learning. **Educational Psychologist**, v. 30, n. 4, p. 173-187, 1995.

YAGER, Stuart; JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T. Oral discussion groups-to-individual transfer, and achievement in Cooperative learning groups. **Journal of Educational Psychology**, v. 77, n. 1, p. 60-66, 1985.

YANG, Yang; WEGERIF, Rupert; GWERNAN-JONES, Ruth. **D2.2 – Interim report on the role of technology supporting dialogues using a visual language**. Disponível em: <<http://www.metaforaproject.org/>>. Access: Jan 17, 2013.

YIANNOUTSOU, Nikoleta; SINTORIS, Christos; AVOURIS, Nikolaos. End user configuration of game elements: game construction as learning activity. In: PROCEEDINGS, IS-EUD 2011. Torre Canne: [s. n.], 2011. Workshop involving end users and domain experts in design of educational games.

ZIMMERMAN, Barry J. A social-cognitive view of self-regulated learning. **Journal of Educational Psychology**, v. 81, n. 3, p. 329-339, 1989.

Recebido em: 22.01. 2015

Aprovado em: 01.09.2015

Deller James Ferreira graduou-se em matemática pela Universidade Federal Fluminense em 1987, concluiu mestrado em ciência da computação pelo Instituto Militar de Engenharia em 1990, e o doutorado em educação pela Universidade de Brasília em 2008. Fez pós-doutorado em educação na Universidade de Exeter, em 2010. Atualmente, é professora adjunta do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás.

Kelly Ruas é bacharel em ciência da computação pela Universidade Estadual de Goiás (2006), tem especialização em educação a distância pela Faculdade de Tecnologia do SENAC (2008), é mestranda no programa de pós-graduação em educação, linguagem e tecnologia e membro do Grupo de Estudos em Educação a Distância da Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora da mesma universidade e trabalha com informática educativa e a distância.

Vivian Laís Barreto é estudante de graduação de ciência da computação no Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás (UFG). Tem curso técnico em ciência da computação, do Instituto Federal da Bahia (IFBA).

Tatiane F. N. Melo graduou-se em matemática pela Universidade Federal de Goiás (2002), concluiu o mestrado em estatística pela Universidade Federal de Pernambuco em 2004 e o doutorado em estatística pela Universidade de São Paulo em 2009. Professora adjunta da Universidade Federal de Goiás.

Mariana Soller Ramada é bacharel em ciência da computação pela Universidade Federal de Goiás (2010) e mestre em ciência da computação pela Universidade Federal de Goiás (2013). Atualmente é analista de tecnologia da informação na Universidade Federal de Goiás. Ela tem experiência em ciência da computação, com ênfase em banco de dados.

Rupert Wegerif é Diretor de Pesquisa da Escola de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Exeter. É bacharel em filosofia e antropologia, possui um Certificado de Pós-graduação em Educação (Educação religiosa e Inglês), é mestre em tecnologia da informação, doutor em tecnologia educacional. Interessa-se pela teoria da educação e por como a educação está mudando na emergente era da internet. Coordena o Centro de Pensamento Ensino e Diálogo, é coeditor da revista *Thinking Skills and Creativity* e coordena Grupo de Interesse Especial em teoria educacional da European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI – SIG 25).

