

# Práticas colaborativas com o uso de tecnologias digitais na aprendizagem da matemática

Juliana Silva Arruda  
Universidade Federal do Ceará  
Rua Waldery Uchoa, 01 - Benfica  
CEP: 60020-110  
Fone: +55 (85) 3366 7663  
julianarruda24@gmail.com

Liliane Maria Ramalho de Castro Siqueira  
Universidade Federal do Ceará  
Av. da Universidade, 2431  
CEP: 60020-180  
Fone: +55 (85) 3366.7809  
ramalholiliane@yahoo.com.br

José Aires de Castro Filho  
Universidade Federal do Ceará  
Av. Humberto Monte, s/n, bl: 901  
CEP: 60440-554  
Fone: +55 (85) 3366.9457  
aires@virtual.ufc.br

## ABSTRACT

The study aims to analyze the use of mobile devices in the development of collaborative activities in mathematics learning. Thus, the objective is to analyze situations in which mobile devices can aid the development of strategies, and promote the understanding of students' mathematical concepts. The methodological approach will be of a qualitative nature, configuring itself in the interpretation of reality. Held with students from public schools contemplated by Project EDigital (Project developed by the partnership of Company Energetic and Universidade Federal do Ceará-UFC) in the series of Elementary School. The data were collected from field diaries, followed by the collaborative environment, being analyzed through the identification of the presence of categories based on students' attitudes, speech or action.

## RESUMO

O estudo busca analisar o uso de tecnologias digitais no desenvolvimento de atividades colaborativas na aprendizagem da matemática. Assim, têm-se como objetivo, analisar situações em que os dispositivos móveis possam auxiliar o desenvolvimento de estratégias, e promover a compreensão dos conceitos matemáticos dos alunos. A abordagem metodológica será de natureza qualitativa, configurando-se na interpretação da realidade. Realizada com alunos de escolas públicas contempladas pelo Projeto EDigital (Desenvolvido pela parceria da Companhia Energética e a Universidade Federal do Ceará-UFC) nas séries do Ensino Fundamental. Os dados foram coletados a partir de diários de campo, acompanhamento do ambiente colaborativo, sendo analisados através da identificação da presença de categorias a partir de atitudes, fala ou ação dos alunos.

## Descritor de Categorias e Assuntos

K.3.1 [Computers and Education]: Computer Uses in Education.  
K.4.2 [Computers and Society]: Social Issues

## Termos Gerais

Fatores Humanos, Teoria.

## Palavras Chave

Tecnologia digitais. Conceitos matemáticos. Interação.

## 1. INTRODUÇÃO

As dificuldades apresentadas na compreensão da matemática se justificam pelo fato dos aprendentes a conceberem como complexa e de difícil entendimento. Muitos desses obstáculos

podem estar associados a falta de relação dos conteúdos matemáticos com as situações vivenciadas no cotidiano, já que há uma grande diferença entre a matemática ensinada na escola e a utilizada no dia a dia [4].

A disciplina escolar matemática vista em sala de aula, ou seja, matemática formal é apenas uma das variadas formas de se desenvolver e se fazer matemática. Compreender os conceitos matemáticos pode oferecer aos aprendentes uma visão mais ampliada do contexto vivenciado pelos mesmos.

A importância dessa disciplina e a influência dela no desenrolar das vivências práticas das pessoas refletem nos resultados dos testes que analisam a aprendizagem. A última análise relacionada à matemática e divulgada pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica- SAEB demonstrou que os resultados das avaliações continuam abaixo da média[3]. Os descritores do teste indicam que os alunos têm dificuldades em cálculos simples com as quatro operações, restrições na leitura e na interpretação de gráficos e em estabelecer relações entre medidas de tempo.

A aprendizagem ocorre por ferramentas que podem favorecer a interação e a socialização dos alunos, que são essenciais para o crescimento cognitivo. Dessa forma, o presente estudo tem como enfoque o desenvolvimento de atividades colaborativas que possibilitam ao aprendente potencializar sua fase de desenvolvimento, visto que poderá conseguir atingir níveis que não conseguiria fazê-lo sozinho, da mesma maneira ocorre quando ele desenvolve atividades com pares [16].

A Aprendizagem colaborativa tem como base a fundamentação da teoria sócio- interacionista de Vygotsky, e portanto, acredita que os aprendentes quando desenvolvem atividades em grupo, estas possibilitam a interação e a troca de conhecimento entre os participantes. Portanto, além dos trabalhos colaborativos, é importante também que a aprendizagem aconteça dentro de um contexto de objetivos comuns, que, muitas vezes, resultam em conflitos de ideias que se apresentam e se desenvolvem ao longo desse processo[15]. Dessa maneira, [5] complementam que somente os recursos não garantem por só si a aprendizagem, sendo importante e fundamental uma integração entre a postura do professor, o contexto e os objetivos.

[8] define a aprendizagem colaborativa como um processo bastante amplo, abrangendo uma situação onde dois ou mais sujeitos experimentam aprender de maneira conjunta, realizando como produto final um trabalho coletivo.

Os dispositivos móveis agem como potencializador de resoluções e construções a cerca do tema estudado, fornecendo diferentes

visões das situações. Diversos estudos utilizam esta ferramenta para facilitar, promover e propiciar novas realizações e situações aos seus alunos [6].

De acordo com os estudos sobre a utilização de recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, muitas estratégias de aprendizagem são desenvolvidas pelos alunos quando utilizam esses recursos [10].

[14] destaca que há mais de uma década o computador é utilizado na escola em atividades sem reflexão. Ainda hoje isso ocorre, mesmo em um contexto em que os jogos, os objetos de aprendizagem, e outros recursos estão mais acessíveis pelos smartphones e outros dispositivos móveis. Propõe-se, portanto, o uso otimizado dos dispositivos móveis, como *netbooks* e smartphones como ferramentas que possibilitam reflexões e questionamentos, favorecendo a aprendizagem.

Complementa-se a importância desse estudo pelo atual desinteresse e falta desmotivação dos alunos pelas metodologias tradicionais, principalmente nos conteúdos de matemática, refletidos nas médias ainda baixas obtidas pelo SAEB[3].

Os discentes anseiam por ambientes e contextos que promovam dinamicidade e interação, portanto a presente pesquisa contribuirá para a melhoria dos processos de aprendizagem com o uso de dispositivos móveis. Partindo desses estudos, procura-se desenvolver uma metodologia utilizando atividades colaborativas, aliando o uso de dispositivos móveis à aprendizagem de conceitos matemáticos, proporcionando aos alunos significar conhecimentos.

Dentro do exposto, surge a seguinte questão: De que forma a aprendizagem colaborativa com o uso de tecnologias digitais pode propiciar a facilitação do processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos?

Esse projeto se desenvolve a partir da necessidade de avaliar a inserção de dispositivos móveis a partir do uso de recursos digitais e sua influência no processo ensino e aprendizagem, envolvendo a construção dos matemáticos. Compreendendo a complexidade deste conteúdo e a necessidade de melhorar e qualificar o material pedagógico, bem como a aprendizagem dos alunos com a crescente inserção das tecnologias na atualidade.

A seguir será desenvolvida a fundamentação teórica, abordando diferentes aportes relacionados na necessidade de desenvolver a matemática com o uso de recursos digitais móveis. Em continuação, os procedimentos metodológicos de investigação, e logo depois as referências serão dispostas.

## 2. OBJETIVOS

Como o objetivo geral buscou-se analisar situações em que as tecnologias digitais possam auxiliar o desenvolvimento de estratégias, e promover uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos dos alunos. □ E como objetivos específicos, tem-se: 1- Inserir conteúdos envolvendo conhecimentos matemáticos com o uso de tecnologias digitais e □ 2- Analisar o desenvolvimento das categorias Interação, Conhecimento Compartilhado e Protagonismo no desenvolvimento das atividades em sala de aula.

## 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para embasar teoricamente o estudo foi realizada uma pesquisa teórica, fundamentada em diferentes autores, que abordam a seguinte quarteto conceitual: O uso das TIC com ênfase na aprendizagem colaborativa e o uso de tecnologias digitais na

educação. Na presente sessão, são apresentadas contribuições teóricas que fornecem a base do estudo: □

### 3.1. O uso das TIC com ênfase na aprendizagem colaborativa

Segundo [1], a utilização das TIC objetivando a aprendizagem pode potencializar a socialização. Dessa maneira, os recursos tecnológicos móveis aliados ao processo de aprendizagem e às TIC, essencialmente em atividades colaborativas, se definem como um recurso dinâmico, proporcionado a participação ativa na aprendizagem através de trabalhos coletivos.

[8] caracteriza a aprendizagem colaborativa como uma condição em que dois ou mais sujeitos aprendem ou se dedicam a aprender conjuntamente, colaborando para maneiras novas de relação entre pares ou grupos. Sendo importante considerar o objetivo dos aprendentes, além da influência dos recursos tecnológicos adequados.

Através da aprendizagem colaborativa, os alunos se envolvem com os conteúdos e atividades significativas, e realizam atividades e refletem sobre as mesmas. Por isso, deve ser pensada além dos livros, visto que várias situações são criadas a partir das várias situações e resoluções construídas pelo grupo.

De acordo com estudos de [10], as TIC apresentam contribuições na área educacional visto que proporcionam diferentes maneiras de comunicação e modos particulares de expressão, resultando em mudanças na própria estrutura da cultura escolar. Sendo responsáveis por possibilitar maneiras novas de expressão, comunicação e linguagem, além de criar um contexto propício para aprendizagem colaborativa.

### 3.2. O uso de tecnologias digitais na potencialização da aprendizagem colaborativa

O Programa Um Computador por Aluno (UCA) nasceu da proposta do pesquisador Nicholas Negroponte em doar *laptops* para estudantes de escolas públicas de países em desenvolvimento.

O governo brasileiro se interessou pelo projeto, e a partir daí foi dado início à implantação do UCA. O que se percebe atualmente é um grande avanço no surgimento de novos programas e projetos de incentivo, de implementação e utilização de *laptops* nas escolas brasileiras, e concomitante a ela iniciaram também inúmeros estudos abrangendo o uso desses dispositivos móveis na educação.

Dentre estes estudos, os autores [15] tendo como base a Aprendizagem Colaborativa com suporte educacional (*Computer Supported Collaborative Learning - CSCL*) discorrem benefícios dos recursos digitais para facilitar e possibilitar a aprendizagem colaborativa.

A utilização de *laptops*, *tablets* e *notebooks* disponibilizam inúmeros acessos a quem o utilizam, principalmente com acesso à internet, tais como *facebook*, *clube penguin*, *google maps*. Essas ferramentas proporcionam e favorecem o trabalho colaborativo, dessa forma, possibilitando aos usuários uma oportunidade de diálogo e compartilhamento de informações, comunicação e materiais [12].

Em meio a esta tecnologia potencializando à aprendizagem colaborativa é importante também haver um acompanhamento constante da utilização desses recursos, sendo necessário um entendimento sobre a forma que está sendo usada.

Vários estudiosos e pesquisadores têm desenvolvido trabalhos

sobre a interação da tecnologia e a educação [5], [6] e [7]. Os estudos envolveram o uso dos dispositivos móveis na facilitação da educação, e uma característica importante da utilização dos *laptops e tablets* é a mobilidade, onde os estudantes podem fazer registros, publicações e compartilhamentos do momento do aqui agora, fazendo com o conteúdo seja significativo e o mais próximo possível da sua realidade, tudo contextualizado, com objetivos bem definidos e estratégias previamente analisadas.

## 4. METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, onde as observações poderão ser analisadas sob forma de categorias, configurando-se na interpretação da realidade.

O estudo qualitativo é considerado como rigoroso e sistemático, onde as hipóteses e as indagações da pesquisa surgem no momento em que o estudo se desenvolve, tendo como meta principal a construção do conhecimento e não somente a emissão de opiniões sobre o contexto [2].

Destaca-se ainda que as questões do estudo serão desenvolvidas a partir de discussões no contexto escolar, envolvendo professores, pesquisadores e aprendentes. Os conteúdos serão desenvolvidos de forma conjunta com as disciplinas de matemática, todos associados ao planejamento dos professores.

### 4.1. Participantes e local

O trabalho será realizado com alunos de escolas públicas contempladas pelo projeto EDigital nas séries do Ensino Fundamental, que surgiu do interesse de uma empresa privada do ramo de energia em parceria com a UFC, em um trabalho social aliado às práticas de sustentabilidade, promovendo a interação entre os alunos e a tecnologia móvel, os dispositivos móveis atuando como uma ferramenta de aprendizagem.

As séries foram escolhidas pela disponibilidade e interesse da escola em trabalhar com o tema proposto. De forma que os objetivos do projeto e as possibilidades de mobilidade geradas pelo uso do *netbook* e a facilidade de acesso à *internet* são motivos determinantes para a escolha do local e da série.

### 4.2. Material

No decorrer do trabalho, foi utilizado o *netbook* como ferramenta principal da pesquisa. A partir do seu uso, várias atividades foram realizadas a fim de construir e proporcionar as melhores estratégias colaborativas. Esses momentos serviram para promover a criação colaborativa de gráficos, programas de edição e construção de imagens e *banners*, através da utilização de ferramentas como: programa de planilha *Calc*, objetos de aprendizagem e editores de textos objetivando tornar a matemática próxima da realidade dos alunos.

### 4.3. Etapas da pesquisa

De forma inicial, foi apresentada a proposta do projeto para os gestores e o corpo docente da escola. Na primeira etapa, os alunos foram selecionados de acordo com os anseios e a disponibilidade da escola e dos professores, estes foram comunicados que iriam participar da pesquisa, explicando o objetivo do projeto.

Na segunda etapa do estudo, os alunos se familiarizaram com o

uso do *netbook* e foram propostas atividades com conteúdos matemáticos, estas foram analisadas para verificar a adequação curricular e a viabilidade para cada situação de ensino. Os conteúdos foram desenvolvidos de forma conjunta com as disciplinas de matemática, todos associados aos planejamentos dos professores. A seguir, serão apresentados e detalhados os instrumentos de coletas de dados utilizados nessa pesquisa.

### 4.4. Instrumentos e análise de coleta de dados

O material de coleta de dados utilizado se caracterizou por diário de campo, vídeos, fotos, além de também a observação participante, objetivando identificar a aprendizagem através da participação em atividades colaborativas.

Posteriormente a esses procedimentos, os dados do estudo foram analisados, através de identificação da presença de categorias a partir de atitudes, fala ou ação dos alunos. Os dados do estudo foram construídos através da observação das aulas em que os alunos utilizaram as tecnologias digitais.

Foram acompanhados 10 (dez) encontros com os alunos do 7 ano do EF II de uma Escola Pública. Durante as atividades foi discutido o tema sustentabilidade associando ao uso consciente da energia elétrica já que havia a parceria com a companhia de energia. Os conteúdos foram desenvolvidos de forma interdisciplinar com a disciplina de matemática (através da construção de gráficos no *Calc*, pesquisas no *google*, produção de tirinhas- OA Tirinhas.

Os encontros aconteceram em horários extras, a turma foi dividida em 10 (dez) grupos de 03 (três) alunos cada. Neste trabalho, considera-se observações focadas em um dos grupos, a idade dos alunos são: 13,15 e 16 anos.

## 5. ANÁLISE DE DADOS

As categorias de análise do estudo foram definidas a partir do desenvolvimento de ferramentas que propiciaram o desenvolvimento da aprendizagem e também em interações, assim como [16] afirmou que estas últimas são essenciais para o crescimento cognitivo. Além de elementos e produções realizados por pessoas engajadas em busca de um objetivo, sendo estes potencializadores da aprendizagem [11].

As categorias encontram-se divididas em: Interação, Produção e Aprendizagem, est as convergem em questões que serão discutidas *a posteriori*, e fornecem sustentabilidade a relação entre a potencialização da aprendizagem e as atividades colaborativas com o uso de tecnologias digitais.

Em seguida as categorias que servem de base para análise de resultados:

**-Interação:** sinaliza a conversação do grupo, a troca de ideias e opiniões entre os membros, bem como a sua participação nas atividades propostas. Os critérios presentes nessa categoria são os seguintes: 1- O aprendente realizou o trabalho de maneira pessoal sem comunicação com os outros membros 2- Os participantes trocaram ideias e conversaram sobre a atividade; 3- Participação de todo grupo, participação de dois membros, participação de um membro, nenhuma participação.

**-Conhecimento Compartilhado:** Fornece mudanças de pensamentos ou de atitudes de um ou mais participantes através da intervenção de outro membro ou da observância e prática da ferramenta. Os critérios presentes nessa categoria são os

seguintes: 1- O aluno consegue fazer uma nova associação, e consegue entender um novo conceito; 2- Participante consegue dar um novo significado a algo que antes não conseguia entender.

- **Protagonismo:** Demonstra se os participantes conseguiram atingir o objetivo da atividade, produzindo o que foi proposto. Os critérios presentes nessa categoria são os seguintes: 1-O aluno realizou apenas o que foi solicitado; 2- O aluno realizou o que solicitado, incluiu novas produções, aliando novas ideias ao trabalho proposto.

A análise das observações dos encontros com alunos foi realizada considerando como critérios pertencentes às grandes categorias: Interação, Conhecimento Compartilhado e Protagonismo. Os parâmetros foram observados em termos de presença e de frequência nos encontros com os alunos.

Os dados foram analisados qualitativamente através da observação dos alunos no desenvolvimento das tarefas propostas. Identificando a presença das categorias a partir de atitudes, fala ou ação dos alunos.

Na primeira atividade proposta, os alunos assistiram a um vídeo sobre economia de energia, e posteriormente foi proposto a produção de tirinhas em que os alunos puderam construir um cenário envolvendo objetos e noções de distância e figuras geométricas. Percebeu-se que o grupo se interessou bastante pelas atividades, visto que produziram diferentes cenários e discutiram sobre a noção do espaço e da distância.

Com relação a primeira categoria **Interação**, essa foi evidenciada através do diálogo entre dois membros caracterizando a conversa, enquanto uma aluna tentava fazer a atividade de forma isolada no caderno para depois passar para o *netbook*, nesse último caso observa-se a conversa inexistente. Ainda relacionada a categoria interação observou-se a participação, onde dois alunos tentavam no *netbook* realizar os desenhos das tirinhas. Ao final, juntaram todas as informações e percebeu-se uma interação de fato, onde todos opinaram.

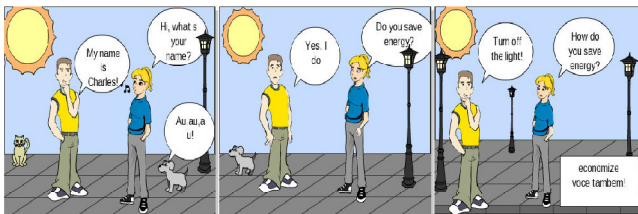
Na segunda categoria **Conhecimento compartilhado**, nessa primeira atividade, os aprendentes produziram de forma limitada, realizando apenas o que foi solicitado, eles conseguiram produzir os slides utilizando as formas geométricas e os objetos constituindo um cenário.

Na categoria **Protagonismo**, os alunos conseguiram construir o cenário, demonstraram mudança de conceito, quando houve uma dúvida entre dois objetos: o poste e um garoto, que eles colocaram, um dos alunos não entendia porque o poste estava grande e o garoto pequeno, acontecendo a seguinte conversação:

**Exemplo 1: Noção de tamanho do Poste**

*Aprendente 1: Cara porque o poste tão grande e menino tá tão pequeno, hein?*  
*Aprendente 2: Porque o poste tá mais perto e o menino tá longe, entendeu?*  
*Aprendente 1: Ah sim, então quer dizer que quanto mais perto tiver maior ele vai ficar né?*

Nesse caso, houve também a construção de um novo significado, visto que o participante conseguiu dar um novo significado a algo que antes não conseguia entender. Na figura 1, representada logo abaixo se demonstra a produção dos alunos a partir dessa discussão:



**Figura 1. Tirinhas em inglês produzidas pelos alunos**

Na segunda atividade, foi proposto que os alunos realizassem uma pesquisa na escola sobre o consumo consciente da energia pelos colegas. No segundo encontro, foram discutidos os resultados das pesquisas, foi proposto a elaboração de gráficos no Calc, e solicitado a elaboração de um texto ilustrado. Na figura 2, está representado os gráficos elaborados pelos alunos:



**Figura 2. Gráfico sobre economia de energia**

O gráfico foi construído colaborativamente com os alunos a partir de uma pesquisa realizada com os próprios alunos da escola sobre o consumo de energia. Logo abaixo, no exemplo 2, observa-se a conversação dos alunos durante a elaboração dos gráficos:

**Exemplo 2: Elaboração e gráficos**

*Aprendente 1: Vamos utilizar gráficos de barra ou pizza?*  
*Aprendente 2: É , eu prefiro pizza fica melhor de entender...*  
*Aprendente 1: Vamos o de barra a gente tem que escrever os números, fica mais legal...*  
*Aprendente 1: Quem come pizza vai entender a quantidade melhor, fica bem parecido, e podemos dividir em partes muito coloridas*  
*Aprendente 2: Ah é mesmo! E aí vai ficar mais fácil de entender, tu se garante!*

Nessa fase, ficou evidente a categoria **Interação**, os dois alunos conversaram e participaram ativamente na construção do gráfico, trocaram opiniões, e um colaborou na atividade, se preocupando com situações da vida cotidiana deles, aproximando o Aprendente 2 da compreensão de novos conceitos. Nessa atividade fica evidenciado também a oportunidade fornecida pelo *netbook* de simular diferentes gráficos para a situação proposta, proporcionando uma maior troca de ideias, possibilitando a interação entre os aprendentes. Corroborando com os estudos de [13] que concluem que as tecnologias proporcionam melhor interação e tornam a aprendizagem mais prática.

Outra atividade que os alunos desenvolveram que caracterizam a categoria Interação se refere a elaboração de um banner de maneira colaborativamente a partir da pesquisa que os aprendentes fizeram com os colegas sobre a noção de consumo consciente de energia. Nessa atividade, se evidencia a interação, o diálogo entre os alunos na construção do banner, onde eles puderam decidir o *layout*, as cores, as fontes e o texto de forma colaborativa. Logo abaixo, segue a imagem do banner produzido

pelos alunos:

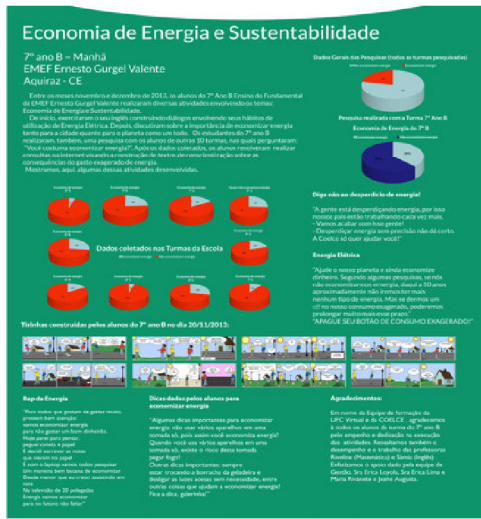


Figura 3. Banner dos alunos

Com relação à categoria **Conhecimento Compartilhado**, os alunos demonstraram mudança de conceito através das pesquisas realizadas no google conseguiram ampliar os seus conhecimentos, e com a transcrição do texto, um dos alunos teve a idéia de fazer uma música, fazendo com que o colega se interessasse e iniciasse um trabalho interativo de construção do ritmo da música, construindo um novo significado, além do que foi proposto inicialmente (texto ilustrativo). Além dos aprendentes terem filmado com os netbooks a produção e desenvolvimento do rap, demonstrando a facilidade que a mobilidade desse recurso proporciona. [9] destacam que recursos utilizando dispositivos móveis permitem a manipulação de dados da realidade, facilitando a aprendizagem. Logo em seguida, seguem imagens dos alunos dialogando e compartilhando conhecimento com o uso dos netbooks durante a realização das atividades.



Figura 4. Alunos realizando atividade com os netbooks

Na categoria **Protagonismo**, considera-se um parâmetro ampliado, visto que os alunos conseguiram explorar os conteúdos, as ferramentas, foram além do que foi proposto, produzindo algo inovador e criativo. A terceira atividade foi realizada juntamente com o fechamento do projeto, sendo proposto a confecção de um painel através de slides com todas atividades realizadas nos dias anteriores (tirinhas, gráficos e texto ilustrativa). O grupo continuou interagindo de forma constante, conversando entre si, a aluna que anteriormente apoiou outro grupo, voltou, bem como outros alunos demonstraram interação, através da conversa e da participação, principalmente na produção da música.

Na categoria conhecimento compartilhado pode ser observado

através da mudança de conceito, os alunos conseguiram incluir novos conteúdos à música, foi percebido que tinha que adequar também ao netbook, que antes eles não tinham citado. Deram outro significado à atividade, o que antes era para ser um texto foi transformado num achado criativo: O Rap da Energia.

Destaque-se o protagonismo também, visto que ocorreu uma produção ampliada durante o desenvolvimento das atividades do grupo, continuando além do que foi proposto inicialmente.

Com a descrição e a análise dos resultados nesta seção fica evidenciado uso do computador como ferramenta para a promoção da aprendizagem e protagonismo dos alunos. As categorias de análise sugeridas para esta pesquisa apareceram em várias situações, demonstrando a relação entre a aprendizagem na realização das atividades em dispositivos móveis.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E ESTUDOS FUTUROS

O estudo teve como objetivo geral analisar situações em que os dispositivos móveis possam auxiliar o desenvolvimento de estratégias, e promover uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos dos alunos. □

No primeiro objetivo específico que buscou inserir conteúdos envolvendo conhecimentos matemáticos com o uso de dispositivos móveis, observou a motivação dos alunos, sendo uma constante em todos os encontros, alguns momentos o projeto precisou acontecer no contra-turno, havendo uma boa frequência, mesmo nos dias de prova.

As Atividades realizadas com os dispositivos móveis propiciaram a emergência de **Interações** entre os alunos na aprendizagem de conceitos matemáticos. Consideram-se os estudos de [16] que estabeleceram, a importância da interação dos alunos com ferramentas, adultos ou sujeitos mais experientes para que o desenvolvimento ocorra. A tecnologia vista como uma realidade no mundo moderno possibilita a proximidade a esse recurso, o utilizando de maneira interdisciplinar e contínua.

Os resultados encontrados relacionados à categoria **Conhecimento Compartilhado** revelam os meios e as oportunidades provocadas pelos dispositivos móveis, fornecendo diferentes formas dos alunos explorarem o conteúdo propostos. Somando-se a este parâmetro, outros critérios encontrados, tais como a conversa, a participação através de fotografias e filmagens utilizando o caráter móvel dos *netbooks*.

Os alunos demonstraram interesse e alegria em poder manipular os *netbooks*, conseguiram desenvolver as atividades com desenvoltura, aliando com o conteúdo visto em sala de aula, criando situações, que revelaram o **Protagonismo** através da construção do Rap da energia. A partir da análise dessas categorias atinge-se o segundo objetivo específico que foi analisar a presença das categorias Interação, Conhecimento Compartilhado e Protagonismo no desenvolvimento das atividades em sala de aula.

O estudo trouxe uma reflexão sobre a participação ativa da escola no processo de inserção das tecnologias como recursos de apoio à aprendizagem, assim como, pontuou [6] que os dispositivos móveis devem ser associados a uma metodologia que reflita na práxis de sala de aula. Ressalta-se, ainda, que a utilização da tecnologia por si não se caracteriza na potencialização de aprendizagem.

As sugestões de estudos futuros encontram-se na inclusão de atividades utilizando dispositivos em outras disciplinas, envolvendo variados conteúdos. Outra alternativa poderia ser o desenvolvimento de aplicativos específicos para dispositivos móveis envolvendo conteúdos específicos.

## REFERÊNCIAS

- [1] ALONSO, K & VASCONCELOS, M. (2012). As tecnologias da informação e comunicação e a aprendizagem colaborativa no ensino fundamental. *Revista Contrapontos - Eletrônica*, Vol. 12 - n. 1 - p. 58-67 / jan-abr 2012.
- [2] BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 1994.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação. INEP. SAEB2016. PRIMEIROS RESULTADOS: Médias de desempenho em perspectiva comparada, Brasília: MEC, SEB; Inep., 61p., 2007. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/artigo/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-apresenta-resultados-do-saeb-provabrazil2015/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/inep-apresenta-resultados-do-saeb-provabrazil2015/21206) Acesso em 10 de abril de 2017.
- [4] CARRAHER, T.N, Carraher, D.W. & Schliemann, A.D. (2010). *Na vida dez, na escola zero*. Cortez. São Paulo, 1989.
- [5] CASTRO, FILHO J. A. F.; FERNANDES, A. C.; FREIRE, R. S; LEITE, M. A. (2008). Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, v.1, 2008, Fortaleza. Anais...Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação p. 583-592.
- [6] CASTRO, J. B.; BARRETO, A.L.O.; CASTRO-FILHO, J. A. Interpretando e Construindo Gráficos de Barras e de Setores a partir de Objetos de Aprendizagem. In: 3o. Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Fortaleza. 3o. SIPEMAT, 2012. p. 1-12, 2012.
- [7] CASTRO, J.B.; CASTRO FILHO, J.A. Projeto Um Mundo de Informações: Integração de tecnologias digitais ao currículo escolar. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2011.
- [8] DILLENBOURG, Pierre. Introduction: What Do You Mean By Collaborative Learning?. In Pierre Dillenbourg (Ed.), *Collaborative Learning: Cognitive and Computational Approaches*. Amsterdam: Pergamon. Disponível em <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.14.pdf> [acedido em 15-12-2008], 1991.
- [9] FERREIRA, L.F. ; RANIERO, M. ; HORNINK, G. G. ; BRESSAN, P.A. DigiAtlas: Dispositivos móveis auxiliando o ensino multidisciplinar de questões ambientais. In: III Workshop de Tecnologias Móveis na Educação, Maceió. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2015
- [10] FREIRE, R. S. *Objetos de Aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará: UFC, 2007.
- [11] MEIRA, L.; LERMAN, S. Zones of Proximal Development as fields for communication and dialogue. In: LIGHTFOOT, C. M. C. D.; LYRA, P. (Org.). *Challenges and strategies for studying human development in cultural contexts*. Roma: Firera Publishing, 2009. p. 199-220.
- [12] NASCIMENTO, K. A. S. do; CASTRO-FILHO, J. A. Desafios para utilização de Atividades Colaborativas em Sala de Aula: um exemplo com o GoogleMaps. In *Jornada de Atualização em Informática na Educação - JAIE 2012*.
- [13] NASCIMENTO, K. A. S.; CASTRO FILHO, J. A. Aprendizagem móvel e suas tecnologias: uma revisão sistemática da literatura. In: III Workshop de Tecnologias Móveis na Educação, 2015, Maceió. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação v. 1. p. 721-730, 2015.
- [14] SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- [15] STAHL, G., KOSCHMANN, T., & SUTHERS, D. Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426), 2006. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Available at [http://GerryStahl.net/cscl/CSCS\\_English.pdf](http://GerryStahl.net/cscl/CSCS_English.pdf) in English. Acesso em 01/02/2011.
- [16] VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. Martins Fontes. São Paulo, 1994.