

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS LONDRINA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

ELAINE ESKILDSEN

**LOUSA DIGITAL INTERATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE**

DISSERTAÇÃO

**LONDRINA
2017**

ELAINE ESKILDSEN

**LOUSA DIGITAL INTERATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR como requisito parcial para a obtenção do título de “Mestre Profissional em Ensino de Matemática”.

Orientadora: Prof^a Dr^a Eliane Maria de Oliveira Araman

LONDRINA

2017

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UTFPR - Câmpus Londrina

E751 Eskildssen, Elaine

Lousa digital interativa para o ensino de matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente / Elaine Eskildssen. - Londrina : [s.n.], 2017.

234 f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof^a Dr^a Eliane Maria de Oliveira Araman

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2017.

Bibliografia: f. 117-120

1. Lousa interativa. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Professores - Formação. 4. Professores - Conhecimentos - Tecnologia. 5. Ensino fundamental. I. Araman, Eliane Maria de Oliveira, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. IV. Título.

CDD: 510.7



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Câmpus Londrina/Cornélio Procópio



TERMO DE APROVAÇÃO

LOUSA DIGITAL INTERATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

por

ELAINE ESKILDSEN

Esta Dissertação foi apresentada em 14 de dezembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Dra. Eliane Maria de Oliveira Araman
Orientadora

Dra. Helenara Regina S. Figueiredo
Membro titular

Dra. Andresa Maria Justulin
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me dado forças e saúde para superar as dificuldades e por ter me guiado e ajudado a me reconstruir diante dos imprevistos que surgiram em minha vida, e que quase me fizeram desistir do mestrado.

Agradeço aos meus pais e familiares, pelo apoio e compreensão nos momentos em que me tornei ausente na família.

Agradeço a minha orientadora Prof^a Dra^a Eliane Maria de Oliveira Araman, por ter me escolhido como orientanda, por ter confiado em mim, pelos incentivos, imensa paciência, compreensão, por ter acreditado no meu potencial quando eu já não acreditava e, principalmente, por não ter desistido de mim. Aprendi no mestrado que o verdadeiro professor nunca desiste de seus alunos, não importa o motivo.

Agradeço a todo o corpo docente das disciplinas do PPGMAT, pelos ensinamentos e pela oportunidade de crescimento.

Aos amigos de turma que fiz no PPGMAT. Cada um com características que os tornam únicos e especiais. Aprendi muito com cada um deles.

Agradeço aos amigos do meu trabalho, que me apoiaram e me incentivaram. Agradeço à senhora Maria Margareth Rodrigues Coloniezi (secretária municipal de educação), pelo total apoio e pela disponibilização de professores, local adequado para a formação e carga horária desses profissionais para que participassem do curso. Sem essa oportunidade, não seria possível ter realizado a pesquisa.

RESUMO

ESKILDSSSEN, Elaine. **Lousa Digital Interativa para o Ensino de Matemática: possibilidades na formação docente.** 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

As lousas digitais interativas são equipamentos que possuem potencialidades pedagógicas que podem ser exploradas por professores para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Atualmente, as esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal estão em processo de distribuição de lousas digitais interativas às escolas públicas do país. Por meio da utilização de recursos digitais denominados objetos de aprendizagem, esses equipamentos possibilitam a interação e interatividade em sala de aula. No entanto, são necessários saberes docentes específicos para que o professor desenvolva práticas pedagógicas que integrem o uso dessa tecnologia aos conteúdos matemáticos. Esta pesquisa pretende investigar e identificar os saberes docentes por meio da implementação de um curso de formação continuada para o ensino de Matemática por meio do uso da lousa digital interativa. O curso foi ofertado para sete professores das turmas de segundos anos do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Ibioporã, PR. A coleta de dados foi realizada por meio de gravações em áudio e vídeo e de questionários. No decorrer do curso, os professores produziram atividades e planos de aula que foram aplicados em suas próprias turmas ao final do curso. Por meio da análise do desenvolvimento dessas aulas *in loco*, esta pesquisa destaca os saberes docentes que foram evidenciados pelos professores para o ensino de Matemática por meio do uso da lousa digital interativa. Dentre eles, destaca-se o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK), que precisa ser desenvolvido nos professores e futuros professores desde a formação inicial por meio de disciplinas específicas para o uso de tecnologias no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Anos Iniciais. Lousas Digitais Interativas. Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de Conteúdo. Formação Continuada.

ABSTRACT

ESKILDSSSEN, Elaine. **Interactive whiteboards for the teaching of Mathematics: teacher training possibilities.** 2017. 141 f. Dissertation (Master's Degree in Mathematics Education) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

Interactive whiteboards are devices whose pedagogical potential can be exploited by teachers for the teaching of Mathematics in the early years of elementary school. Currently, the spheres of the federal, state and local governments are in the process of distributing interactive whiteboards to public schools in Brazil. Through the use of digital resources, which are called learning objects, these devices enable interaction and interactivity in the classroom. However, specific teaching knowledge is required so that teachers are able to develop pedagogical practices that integrate the use of this technology with mathematical content. Through the implementation of a continuing education course for the teaching of Mathematics, this research aims to investigate and to identify the teaching knowledge necessary for the use of interactive whiteboards in class. The course was offered to seven teachers from second-year classes of primary education in public schools in Ibipora, Parana, and data was collected through audio, video recordings and questionnaires. During the course, teachers created activities and lesson plans that were applied in their own classes at the end of the course. By analysing the development of these classes *in loco*, this research highlights the teaching knowledge evidenced by the teachers when teaching Mathematics through the use of interactive whiteboards. Among them all, we draw special attention to the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), which needs to be developed by teachers and future teachers from their initial formation through specific subjects for the use of technologies in the teaching of Mathematics.

Keywords: Mathematics Teaching. Initial Education. Interactive Whiteboards. Technological Pedagogical Content Knowledge. Continuing Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Total de escolas públicas do país conforme o censo	20
Figura 2: Tela inicial do sistema Scrapbook do software ebeam	24
Figura 3: Funções do Tool Palette	24
Figura 4: Caneta utilizada na lousa digital	25
Figura 5: Componentes do TPACK.....	46
Figura 6: Título da atividade.....	56
Figura 7: Notificação de indisponibilidade da atividade.....	56
Figura 8: Tela inicial do Math Match	58
Figura 9: Tela para a escolha da imagem que o jogador deseja visualizar. A imagem escolhida não representa alterações no jogo.	59
Figura 10: Tela para seleção do grau de dificuldade do jogo.	59
Figura 11: Opção Base Ten – Números de 1 a 14 e suas representações por meio do material dourado.....	60
Figura 12: Atividade a ser impressa para registro pelos alunos	60
Figura 13: Atividade indicada pelo grupo para ser confeccionada pelos alunos.....	61
Figura 14: Atividade 1 da dupla 1	63
Figura 15: Atividade 2 da dupla 1	63
Figura 16: Atividade 3 da dupla 1	64
Figura 17: Atividade 4 da dupla 1	64
Figura 18: Atividade 5 da dupla 1	65
Figura 19: Atividade 6 da dupla 1	65
Figura 20: Atividade 7 da dupla 1	66
Figura 21: Atividade 8 da dupla 1	66
Figura 22: Atividade 9 da dupla 1	67
Figura 23: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão	67
Figura 24: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com cestos reposicionáveis	68
Figura 25: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com ovos reposicionáveis	68
Figura 26: Atividade 1 da dupla 2	69
Figura 27: Atividade 2 da dupla 2	69
Figura 28: Atividade 3 da dupla 2	70
Figura 29: Atividade 1 da dupla 2 – segunda versão	70
Figura 30: Atividade 1 da dupla 2 – segunda versão resolvida.....	71
Figura 31: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão	72
Figura 32: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão resolvida.....	72
Figura 33: Atividade 3 da dupla 2 – segunda versão	73
Figura 34: Atividade 4 da dupla 2	73
Figura 35: Atividade 1 da dupla 3	74
Figura 36: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (a).....	74
Figura 37: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (b).....	75
Figura 38: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (c).....	75
Figura 39: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (d).....	75
Figura 40: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (e).....	76
Figura 41: Edilim – atividade 1	77
Figura 42: Edilim – atividade 2.....	77
Figura 43: Edilim – atividade 3.....	78
Figura 44: Edilim – atividade 4.....	78

Figura 45: Edilim – atividade 5	79
Figura 46: Composição de números com material dourado	82
Figura 47: Valor posicional de números	82
Figura 48: Jogo de Matemática Operações na Selva – tela inicial	84
Figura 49: Matemática na Selva - atividade do jogo	85
Figura 50: Jogo de adição de operações aritméticas	86
Figura 51: Jogo de adição de operações aritméticas - atividade	86
Figura 52: Vídeo de adição e subtração	89
Figura 53: Sebran - operações	90
Figura 54: Sebran – imagem do acerto	91
Figura 55: Sebran – imagem do erro	91
Figura 56: Jogo do Sapinho - instruções	93
Figura 57: Jogo do Sapinho – tela do jogo	93
Figura 58: Jogo do Sapinho – tela do erro	94
Figura 59: Racha cuca - instruções	96
Figura 60: Racha cuca – tela do jogo	96
Figura 61: Jogo completando os números – tela do jogo	99
Figura 62: Jogo completando os números – tela de acerto	99
Figura 63: Jogo completando os números – tela de erro	100

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 TECNOLOGIAS NO ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA SUA IMPLANTAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS	15
2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE IBIPORÃ/ PR PARA A IMPLANTAÇÃO DAS LOUSAS DIGITAIS	21
2.3 CARACTERÍSTICAS DAS LOUSAS DIGITAIS	22
2.4 LOUSAS DIGITAIS INTERATIVAS E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	25
2.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	28
2.6 JOGOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	31
2.7 NATIVOS DIGITAIS E IMIGRANTES DIGITAIS.....	32
2.8 ALGUNS ENTRAVES PARA O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA ..	33
2.9 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PARA O USO DAS TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO	36
2.10 A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS	39
2.11 SABERES DOCENTES E O PAPEL DO PROFESSOR FRENTE À ESCOLA NA ERA DIGITAL.....	42
2.12 SABERES DOCENTES E O TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE USO DE LOUSAS DIGITAIS INTERATIVAS	45
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES PARA USO DA LOUSA DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	48
4.1 PRIMEIRO DIA DA FORMAÇÃO	54
4.2 SEGUNDO DIA DA FORMAÇÃO	62
4.3 TERCEIRO DIA DA FORMAÇÃO	76
4.4 QUARTO DIA DA FORMAÇÃO	79
4.5 DESENVOLVIMENTO DAS AULAS ELABORADAS PELAS PROFESSORAS EM SUAS PRÓPRIAS TURMAS	80
4.6 QUINTO DIA DA FORMAÇÃO.....	100
5 ANÁLISE DE DADOS	102
4.1 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK – TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE).....	102
4.2 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO (TCK - <i>TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE</i>).....	103

4.3 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO (TK - TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE)	105
4.4 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO (PK - PEDAGOGICAL KNOWLEDGE).....	106
4.5 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO DO CONTEÚDO (CK - CONTENT KNOWLEDGE).....	106
4.6 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (TPK - TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL KNOWLEDGE).....	107
4.7 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (PCK - PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE)	107
4.8 QUADRO COMPARATIVO DO TPACK E DAS AULAS DESENVOLVIDAS	108
6 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	113
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa	122
APÊNDICE B – Projeto de Extensão	123
APÊNDICE C – Termo de Anuência da Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã-PR	132
APÊNDICE D – Projeto Lousa Digital	133
APÊNDICE E – Produto Educacional.....	141

1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira percorreu momentos históricos para o desenvolvimento de tecnologias essenciais ao ensino, que perduraram e resistem até os dias atuais em muitas escolas. O quadro negro, as invenções do papel, do lápis e dos conjuntos escolares compõem um layout de sala de aula enfileirado que ainda é a realidade da maioria das escolas brasileiras.

Por centenas de anos esse modelo de educação configurou um ensino delineado por abordagens tradicionais, onde o professor é transmissor de informações e o aluno é o receptor responsável pela memorização cumulativa dos conteúdos e pela execução de exercícios. Saviani (1991, p.55) mostra que o ensino tradicional “[...] se estruturou através de um método pedagógico, que é o método expositivo, que todos conhecem, todos passaram por ele, e muitos estão passando ainda [...]”.

Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente (SAVIANI, 1991. p.18).

Gradativamente, no decorrer das últimas décadas, conforme dados relativos à distribuição de equipamentos do governo federal, foram inseridos computadores nas salas de aula de algumas escolas públicas do país, para que os professores os utilizassem no processo de ensino.

Papert (1994) classifica o uso de computadores para o ensino em dois tipos: instrucionista e construcionista. Na concepção instrucionista, o computador é utilizado para realizar a instrução do aluno, ou seja, é utilizado para transmitir a informação, não existindo reflexão sobre como ele pode modificar o ensino. No instrucionismo, o computador assume o papel de “máquina para ensinar”. No construcionismo, o aluno constrói o próprio conhecimento. O computador passa a ser utilizado para a criação de ambientes de aprendizagem que enfatizem a construção do conhecimento e estabelece a busca da solução de uma situação problema desafiadora, cujo conteúdo seja significativo para quem aprende.

Nesse sentido, reconhecemos que as escolas precisam acompanhar a evolução tecnológica em prol do ensino, na qualidade de instituição que precisa refletir e modificar suas práticas pedagógicas de acordo com o perfil do aluno, que

agora é um nativo digital, multitarefas, imediatista e já não se enquadra nos métodos tradicionais de ensino. Papert (1994) afirma que, embora as tecnologias possam oferecer possibilidades de ensino e aprendizagem, a escola mudou muito pouco frente à evolução tecnológica.

Atualmente, existem, na literatura, poucas pesquisas sobre metodologias de ensino de Matemática nos anos iniciais por meio da utilização de lousas digitais interativas. Portanto, o objetivo desta pesquisa é contribuir e oferecer um suporte teórico aos professores para uso das lousas interativas, bem como promover subsídios para que novas pesquisas possam ser realizadas e ofertar aos professores das turmas dos segundos anos do ensino fundamental uma formação continuada específica para o ensino de Matemática nos anos iniciais por meio de utilização da lousa digital interativa.

A formação continuada foi elaborada com base no referencial teórico a seguir elencado, cujas concepções seguem detalhadas no decorrer deste capítulo:

- Tecnologias em educação, na concepção de Kenski (2012), Valente (1998), Levy (2010), Ponte (2000);
- Lousas digitais interativas e Objetos de aprendizagem – Kalinke (2009), Nakashima e Amaral (2006), Monteiro (2006);
- Nativos digitais, as tecnologias na vida das crianças na concepção de Prensky (2001), Papert (1994);
- Saberes docentes – Tardif (2014), Gauthier (1998) e conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdo (*tpack - technological pedagogical content knowledge*) – Mishra e Koehler (2006).

O referencial teórico debatido nos encontros buscou subsidiar os professores participantes da formação continuada para a produção de atividades e planos de ensino de conteúdos matemáticos dos anos iniciais por meio de uso de lousas digitais interativas. A realização da formação ficou sob a responsabilidade da aluna do PPGMAT, Elaine Eskildssen, que atuou como formadora sob a orientação da Prof^a Eliane Maria de Oliveira Araman. A formadora é professora dos anos iniciais da rede municipal de ensino de Ibiporã, PR.

Dessa forma, buscamos, neste trabalho, investigar e identificar os saberes docentes necessários para que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental ensinem conteúdos de Matemática por meio da utilização de lousas

digitais interativas. Para isso, foi elaborado e implementado um plano de formação continuada para professores regentes de turmas dos segundos anos do ensino fundamental. A formação contava com estudos, discussões, reflexões, construção de objetos de aprendizagem e elaboração de planos de ensino, visando o uso da lousa digital interativa para o ensino de conteúdos matemáticos.

O objetivo desta pesquisa é contribuir e dar suporte teórico aos professores para o uso das lousas interativas, bem como promover subsídios para que novas pesquisas possam ser realizadas. Além disso, o estudo pretende ofertar aos professores das turmas dos segundos anos do ensino fundamental uma formação continuada específica para o ensino de Matemática nos anos iniciais por meio de utilização da lousa digital interativa.

Para a consecução do que foi exposto, foram estabelecidos alguns objetivos específicos:

- Promover a reflexão sobre o papel da escola e dos professores frente à cultura digital;
- Instigar o professor a compreender o potencial pedagógico dos recursos da lousa digital para o ensino de Matemática;
- Fomentar a pesquisa através de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos que explorem os recursos da lousa digital;
- Incentivar a inserção de atividades que utilizem a lousa digital nos planos de aulas elaborados pelos professores cotidianamente;
- Investigar a percepção de professores dos anos iniciais em relação ao uso da lousa digital para o ensino de Matemática.

Nas últimas décadas, as esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal vêm investindo em tecnologias nas instituições escolares em prol da melhoria da qualidade de ensino. Nos últimos anos, foram instituídas políticas públicas para a distribuição de equipamentos para as instituições públicas de ensino, com o objetivo de promover o uso das tecnologias como ferramenta de enriquecimento pedagógico na educação básica pública. Foram instalados aparelhos de televisão denominados TV, pen drive, antenas parabólicas com equipamentos para gravação de programas da TV Escola, laboratórios de informática por meio do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – Proinfo – e, atualmente, algumas escolas públicas estão

recebendo computadores interativos (projetores multimídias) com lousas digitais acopladas.

O município de Ibiporã, situado no norte pioneiro do estado do Paraná, vem, desde o ano de 2010, investindo recursos nas instalações de lousas digitais interativas para as turmas do 1º ao 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental e para a formação continuada dos professores da rede municipal de ensino para uso da tecnologia em questão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TECNOLOGIAS NO ENSINO E POLÍTICAS PÚBLICAS PARA SUA IMPLANTAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS

As primeiras experiências com o uso do computador na educação aconteceram em 1955 para a resolução de problemas em cursos de pós-graduação e, em 1958, computadores foram utilizados no Centro de Pesquisa Watson da IBM e na Universidade de Illinois – Coordinated Science Laboratory (RALSTON & MEEK, 1976). No início de 1950, Skinner, professor de Harvard, idealizou o computador como uma máquina para ensinar, utilizando softwares de instrução programada. Assim, exigia uma sequência rígida e mecânica de exercícios repetitivos, cujas respostas eram corrigidas automaticamente.

As tecnologias digitais ocuparam seus espaços nos diversos ramos da sociedade e, devido à velocidade da informação e à capacidade de proporcionar a comunicação, ocuparam também lugar nas famílias. São diversas possibilidades que as informações digitais nos trazem no dia a dia, como o envio e recebimento de *e-mails*, comunicação por meio de redes sociais, realização de pesquisas e de trabalhos em grupos e facilidade para acessar extratos bancários e efetuar pagamentos por meio dos smartphones ou notebook conectados à *internet*. Atualmente, é muito comum observar crianças praticando jogos online em computadores ou smartphones e realizando o download de seus aplicativos preferidos.

De fato, a utilização de todo esse aparato digital conectado em rede e o conjunto de técnicas, de atividades, de modos de pensamento de forma coletiva e colaborativa denotam uma cultura fortemente marcada pelas tecnologias digitais atualmente, conceituada por Lévy (2010) como cibercultura.

A utilização das tecnologias permitem a realização de diversos tipos de atividades pelos alunos. Entre as possibilidades, uma modalidade se destacada para a construção do conhecimento: as técnicas de simulação. Para Valente (1998), a simulação deve ser vista como um complemento de apresentações formais que devem ser utilizadas com cuidado pelos professores para que os alunos não sejam levados a pensar o mundo real como sendo algo simplificado e controlado da mesma maneira que os programas de simulação.

Lévy retrata a simulação como um modo de conhecimento próprio da cibercultura:

[...] trata-se de uma tecnologia intelectual que amplifica a imaginação individual (aumento da inteligência) e permite aos grupos que compartilhem, negociem e refinem modelos mentais comuns, qualquer que seja a complexidade deles (aumento da inteligência coletiva). Para aumentar e transformar determinadas capacidades cognitivas humanas (a memória, o cálculo, o raciocínio especialista), a informática *exterioriza parcialmente essas faculdades* em suportes digitais. Ora uma vez que esses processos cognitivos tenham sido exteriorizados e reificados, tornam-se *compartilháveis* e assim reforçamos processos de inteligência coletiva... se as técnicas forem utilizadas com discernimento (LÉVY 2011, p.167, grifos dos autores).

Para Ponte, “as TICs poderão ajudar na aprendizagem de muitos conteúdos, recorrendo a técnicas sofisticadas de simulação e de modelação cognitiva baseadas na inteligência artificial” (PONTE, 2000, p.75).

As tecnologias educacionais oportunizam novas maneiras de ensinar e aprender, uma vez que oferecem potentes ferramentas pedagógicas para que o professor possa trabalhar os conteúdos de uma forma contextualizada e repleta de significados para o aluno.

As tecnologias educacionais são ferramentas que surgem (desenvolvidas ou adaptadas) para o processo de ensino/aprendizagem com objetivo de facilitar o trabalho, almejando melhoria no rendimento educacional com uma metodologia adequada tanto para quem ensina quanto para quem aprende, buscando um melhor relacionamento entre o educador e o educando na transmissão e construção do conhecimento. A inclusão de novos recursos tecnológicos pode auxiliar no desenvolvimento de atividades diferenciadas e motivantes, oportunizando o professor a se atualizar de acordo com as formas de aprender de novas gerações. (PACHECO, 2011, p.16).

A utilização de tecnologias no ensino de Matemática por meio de práticas pedagógicas inovadoras em lousas digitais interativas contribuem para modificar o quadro de abstração e complexidade que a Matemática representa para os alunos e, através do uso adequado, permite o desenvolvimento cognitivo do aluno. Carneiro e Passos destacam que “as TIC permitem que conteúdos matemáticos sejam abordados de outras formas, fazendo com que os alunos deixem de ver a matemática como uma disciplina em que é preciso apenas memorizar fórmulas, procedimentos e algoritmos e tenham uma visão diferente” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 116).

O uso de lousas digitais interativas pode motivar os alunos, uma vez que as aulas podem se tornar mais interessantes devido aos sons, às imagens e outras mídias. No entanto, as lousas digitais interativas não devem ser compreendidas como meros recursos para motivação, mas como recurso tecnológico capaz de transformar o ensino e de provocar alterações na estrutura cognitiva dos alunos. Borba e Penteado (2005) afirmam que muitos professores delegam ao computador o compromisso de motivar os alunos devido às cores e ao dinamismo, entretanto destacam uma possível problemática a ser enfrentada pelo professor quando a motivação termina:

[...] há indícios superficiais, entretanto, de que “tal motivação” é passageira. Assim, um dado software utilizado em sala pode, depois de algum tempo, se tornar enfadonho da mesma forma que para muitos uma aula com uso intensivo de giz, ou outra baseada em discussão de textos, pode também não motivar (BORBA; PENTEADO, 2005, p. 16).

Em relação à utilização das tecnologias, é importante compreender suas características pedagógicas.

Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente faça diferença (KENSKI, 2012, p. 46).

Nessa perspectiva, podemos entender que as lousas digitais interativas, devido às suas possibilidades pedagógicas, quando integralizadas ao ensino podem promover mudanças nesse processo, no sentido de contribuir com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, visando a construção do conhecimento.

No Brasil, os primeiros estudos para a implementação de tecnologias nas escolas tiveram início no ano de 1981. Foi realizado o I Seminário Nacional de Informática Educativa para educadores de diversos estados brasileiros. A partir do I Seminário, foram idealizados os projetos Educom (Educação e Computador), Formar e Proninfe (Programa Nacional de Informática na Educação). O projeto Educom foi lançado pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC – e objetivou criar centros pilotos em universidades brasileiras para o desenvolvimento de pesquisas sobre as possibilidades de aplicações de computadores na educação. O projeto Formar resultou de trabalhos do Educom e possuía como finalidade formar recursos humanos para o trabalho na área da informática educativa. O projeto funcionou em duas etapas, sendo a primeira em 1987 e a segunda em 1989. Nesse período, foram

realizados cursos de especialização para educadores, que se tornariam multiplicadores, atuando nos CIEDs – Centros de Informática Educacional – distribuídos em 17 estados brasileiros.

O Proninfe foi implantado pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC – no ano de 1989 e contou com a criação de laboratórios e de centros para a capacitação de professores, sendo substituído pelo PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação. O último foi lançado em 1997 pelo Ministério da Educação (mais precisamente pela Secretaria de Educação à Distância) por meio da publicação da portaria nº 552, de 9 de abril de 1997, com o objetivo de fomentar a introdução da tecnologia informática nas escolas públicas brasileiras de nível fundamental e médio.

O Decreto Federal 6.300, de 12 de dezembro de 2007, dispõe sobre o PROINFO e define, nos incisos do parágrafo único do artigo primeiro, os objetivos do programa:

Art. 1º O Programa Nacional de Tecnologia Educacional - ProInfo, executado no âmbito do Ministério da Educação, promoverá o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.

Parágrafo único. São objetivos do ProInfo:

I - promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;

[...]

VI - fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais (BRASIL, 2007, p.e, grifos dos autores).

O inciso IV prevê a distribuição de equipamentos para as escolas públicas no país pelo governo federal. A distribuição de equipamentos de informática e de multimídia às escolas também esteve presente no item 2.3 – Objetivos e Metas do PNE - Plano Nacional de Educação, promulgado pela Lei Federal nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001, que vigorou por dez anos a partir de sua publicação.

Para verificarmos, ainda que superficialmente, as condições das escolas no que se refere ao quesito equipamentos tecnológicos, realizamos um levantamento sobre a distribuição de equipamentos por meio de acesso ao sistema online de consulta pública denominada *Siproinfo*. Superficialmente porque o sistema disponibiliza a distribuição realizada pelo governo federal às instituições. Quer dizer, não tínhamos acesso aos investimentos em tecnologias realizados pelos municípios por meio de licitações próprias ou por meio de adesões às atas de registros do

FNDE-Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – a partir de transferência direta em atendimento às ações do PAR- Plano de Ações Articuladas¹.

A tabela 1 apresenta o quantitativo de equipamentos distribuídos pelo Governo Federal, as escolas contempladas desde o início da distribuição e os programas possibilitadores.

Tabela 1: Distribuição de equipamentos por meio de programas do Governo Federal, situação de distribuição referente ao mês de setembro/2017.

Programa	Ano de início da distribuição	Quantidade de escolas beneficiadas
PBLE - Programa Banda Larga nas Escolas	2008	68.624
Gesac - Banda Larga via satélite	2003	7.386
Lousas digitais interativas	2013	29.215
UCA - Um computador por aluno	2010	363
Tablet Educacional	2012	900
Rádio Escola	2012	1.757
Projeto Proinfo	2011	31.760
Laboratórios de Informática	2008	94.881
TV Escola	2004	3.498
Sala de Recursos Multifuncionais	2009	67.356

Fonte: <http://sip.proinfo.mec.gov.br>

Na figura 1, apresentamos a quantidade de escolas públicas brasileiras informadas no censo escolar de 2014.

¹ PAR: Plano de Ações Articuladas, configura-se como um planejamento dinâmico da educação dos Municípios, Estados e Distrito Federal em caráter plurianual. <http://portal.mec.gov.br/par>

Figura 1: Total de escolas públicas do país conforme o censo

Número de escolas de educação básica por dependência administrativa Brasil - 2008/2014								
Ano	Escolas de educação básica							
	Total geral	Pública					Privada	%
		Total	%	Federal	Estadual	Municipal		
2008	199.761	164.623	82,4	265	32.792	131.566	35.138	17,6
2010	194.939	158.650	81,4	344	32.160	126.146	36.289	18,6
2012	192.676	154.616	80,2	490	31.397	122.729	38.060	19,8
2014	188.673	149.098	79,0	543	30.758	117.797	39.575	21,0
Δ% 2008/2014	-5,6	-9,4		104,9	-6,2	-10,5	12,6	

Fonte: MEC/Inep/Deed
Nota: 1) Não inclui matrículas em turmas de atendimento complementar e atendimento educacional especializado (AEE).

Fonte: MEC/Inep/Deep

A figura 1 apresenta, em 2014, um total de 117.797 escolas públicas municipais, 30.758 escolas públicas da rede estadual de ensino e 543 escolas federais, o que totaliza 149.095 escolas públicas. Quer dizer, os quantitativos comparados à quantidade e tipos de equipamentos distribuídos pelo governo evidenciam que pode existir um elevado número de instituições escolares desprovidas de equipamentos e acesso à internet, caso essas não tenham sido contempladas com recursos tecnológicos por iniciativa dos governos estadual, municipal e federal.

A tabela de distribuição de equipamentos e de acesso à internet retrata a defasagem e morosidade na distribuição de aparelhos para o atendimento da demanda das escolas públicas.

O uso da tecnologia digital no Brasil vem ocorrendo com maior intensidade nas instituições educacionais nos últimos dez anos. Ainda assim, pouco mais de 10% das instituições públicas de ensino possui computadores e acesso à internet disponíveis para atividades de ensino. O tempo é relativamente curto para tantas mudanças. É também um tempo longo, quando se pensa nas defasagens existentes na formação de profissionais para o uso adequado dessas tecnologias na educação. Um tempo desigual na distribuição e no acesso ao uso mais intensivo desses equipamentos, máquinas, programas e soluções tecnológicas pelos que atuam – principalmente professores e alunos – em escolas de todo o país (KENSKI, 2012, p. 94).

O quadro de distribuição evidencia que, na situação atual, há um grande desafio para a consecução da estratégia 5.4 do Plano Nacional de Educação

vigente, sancionado pela Lei 13.005, de 24 de junho de 2014, que dispõe, na meta 5, o objetivo de alfabetizar todas as crianças no máximo até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental:

5.4) fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos (as) alunos (as), consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade; (BRASIL, 2014, p.e.).

Diante do exposto, percebe-se que a inexistência de equipamentos nas instituições pode ser um dos motivos que contribuem para que o professor não se sinta preparado para utilizar as lousas digitais interativas para o ensino de Matemática.

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE IBIPORÃ/PR PARA A IMPLANTAÇÃO DAS LOUSAS DIGITAIS

O município de Ibiporã está situado no norte pioneiro do Paraná e, conforme dados do IBGE do ano 2010, possui 48.198 habitantes. De acordo com os dados do censo escolar referente ao ano de 2014 disponíveis no portal do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira², 10.165 alunos estão matriculados na rede pública, sendo 5.162 alunos do 6º ano ao ensino médio matriculados na rede estadual de ensino e 5.003 alunos matriculados na rede municipal de ensino, distribuídos da seguinte maneira: 2.873 alunos estiveram matriculados nos anos iniciais, incluindo a educação de jovens e adultos, e 2.058 crianças matriculadas nas creches e nas pré-escolas.

Como o enfoque desta pesquisa versa sobre os saberes docentes necessários à utilização de lousas digitais interativas no ensino de Matemática, realizamos uma nova consulta ao sistema *Siproinfo* para verificarmos a situação de distribuição desse tipo de equipamentos no município de Ibiporã, que é o palco de nossos estudos, mas, dessa vez, utilizamos um filtro de pesquisa para que nos fossem fornecidos apenas os dados de distribuição de lousas digitais interativas para as escolas do município de Ibiporã. Os dados do sistema demonstraram que nos anos de 2013 e 2014 cinco escolas estaduais, três escolas municipais e o núcleo

² Disponível em <http://portal.inep.gov.br/web/quest>

tecnológico municipal foram contemplados com uma lousa digital interativa para atender toda a demanda de cada instituição.

As políticas públicas do município de Ibiporã realizaram, a partir do ano de 2010, altos investimentos para a aquisição de lousas digitais interativas e em formação continuada do professor para o uso pedagógico das lousas. A Lei municipal 2.318/2009, que dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2010 a 2013, lançou um olhar de valorização para o processo de ensino, por meio da criação do Programa Municipal de Inclusão Digital, que previu recursos para a compra de kits de lousas digitais interativas, inicialmente para todas as turmas dos 4º e 5º anos e, posteriormente e de forma gradual, para as demais turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Houve também a contratação de uma empresa especializada em formação continuada de professores para uso de lousas digitais. Em princípio, foram contemplados com essa formação os professores que tiveram suas salas favorecidas com os equipamentos e, nos anos subsequentes, os demais professores da rede foram recebendo a formação.

Anualmente, o município de Ibiporã oferta aos professores da rede pública municipal de ensino, efetivos ou temporários, formação continuada para uso da lousa digital interativa e dois módulos que totalizam 70 horas. Com essa formação, os professores recebem noções de informática e de aplicação de recursos tecnológicos e fundamentos sobre a utilização de objetos de aprendizagem. Os encontros da formação continuada são realizados no NTM – Núcleo Tecnológico Municipal – do município, um laboratório de informática instalado pelo programa PROINFO, voltado para a formação de professores.

2.3 CARACTERÍSTICAS DAS LOUSAS DIGITAIS

Criada no Canadá em 1987 por Dave Martin e Nancy Knowlton, fundadores da empresa *Smart Technologies*, a primeira lousa digital *Smart Board* passou a ser comercializada no ano de 1991. Devido as suas possibilidades pedagógicas e interativas de trabalho, a lousa digital interativa denota um dos avanços tecnológicos promissores ao ensino.

A lousa digital é uma tecnologia digital, moderna e inovadora com recursos que podem auxiliar na criação de novas metodologias de ensino. Atualmente existem vários modelos de lousas digitais,

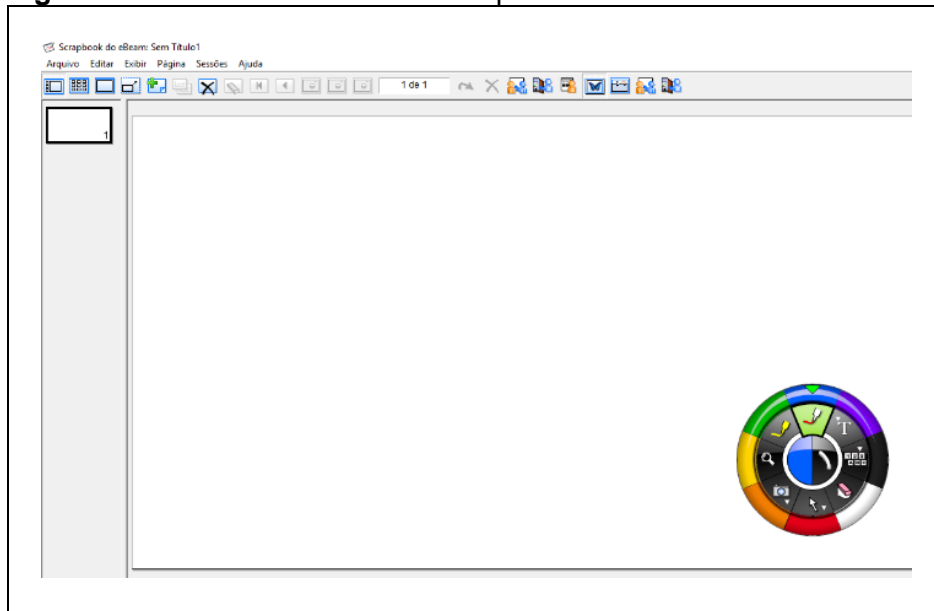
variando o tamanho, a marca e o custo, mas a maioria é composta por uma tela conectada a um computador e um projetor multimídia. A superfície dessa tela é sensível ao toque, isto é, quando alguém executa algum movimento sobre ela, o computador registra o que se fez em um software específico que acompanha a lousa digital (NAKASHIMA; AMARAL, 2006, p.37).

A lousa digital interativa é um equipamento audiovisual que funciona a partir de um sensor acoplado numa de suas extremidades, o qual recebe um sinal de toque de uma caneta específica em sua superfície (tecnologia *touchscreen*). Em alguns modelos, a transmissão das imagens acontece por meio de um aparelho projetor multimídia, enquanto há outros que não precisam de projeção.

O conteúdo preparado pelo professor a ser transmitido na lousa digital interativa é originário de um desktop, notebook ou tablete, nos quais a lousa precisa estar conectada por meios de cabos VGA, HDMI ou de tecnologias sem fio, ou seja, a lousa pode ser definida como uma tela de projeção sensível ao toque, na qual o professor pode fazer anotações sobre as imagens, navegar na internet, projetar filmes, exibir vídeos e apresentações de slides, elaborar e alterar atividades no editor de textos ou no editor de planilhas com os alunos, praticar jogos online ou jogos instalados no computador, conectar mapas no *Google Maps* e acessar demais arquivos e softwares compatíveis com o computador. Outros periféricos, como caixas de som e microfones com ou sem fio podem ser conectados ao computador para garantir melhor qualidade de sons.

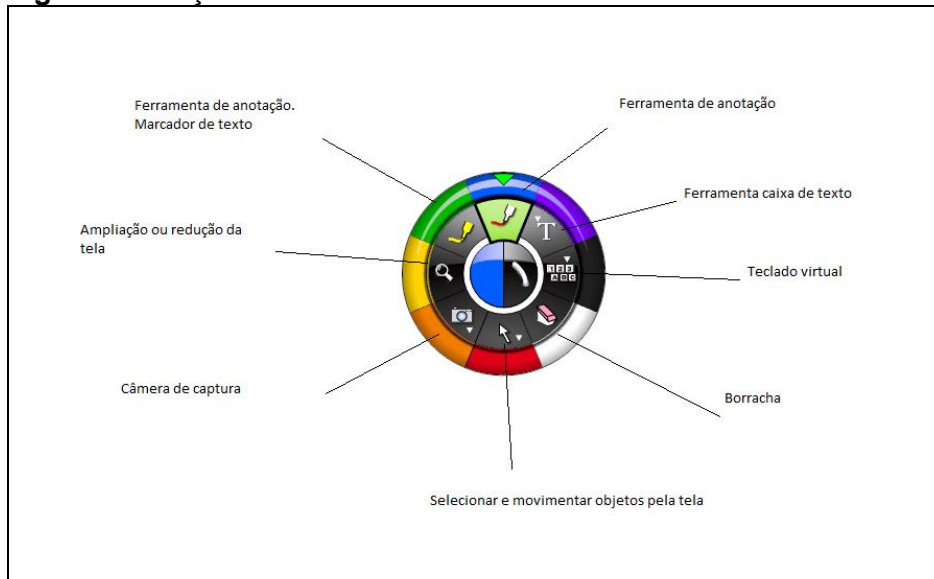
A conexão entre o computador, a caneta e a lousa digital acontece via *bluetooth*. Assim, ao tocar a caneta na tela, a tecnologia *touchscreen* permite a seleção de objetos, marcação de trechos de textos, realização de anotações, realização de escrita, ativação de holofotes para evidenciar algo na tela e outras funcionalidades. Também é possível salvar a aula em diversos formatos, como *ppt*, *pps*, *jpeg*, *gif*, *html* e no próprio formato do *Scrapbook*. Todas as alterações executadas no decorrer da aula podem ser salvas no computador. A maioria dos fabricantes de lousas digitais disponibilizam, no próprio software, um banco de aulas criado especificamente para ser utilizado nesse tipo de equipamento.

Figura 2: Tela inicial do sistema Scrapbook do software eBeam³



Fonte: print de tela do software Scrapbook

Figura 3: Funções do Tool Palette



Fonte: print de tela do software Scrapbook

A caneta possui as mesmas funções de um mouse. Pressionando-a sobre a lousa com a ponta (1), é possível clicar e mover imagens, acessar hiperlinks e abrir o

³ <http://www.e-beam.com/pt/support/help/interactive-suite-3.html#etp-01>

menu para selecionar opções como se fosse o botão direito do mouse (2). O terceiro botão exibe e oculta o *Tool Palette*.

Figura 4: Caneta utilizada na lousa digital



Fonte: print de tela disponível em <http://www.ebeam.com/pt/education/ebeam-edge/overview.html>

2.4 LOUSAS DIGITAIS INTERATIVAS E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

As lousas digitais interativas possuem diversos recursos que podem ser utilizados pelo professor de forma a aproveitar os potenciais desse equipamento e não meramente fazer uso do recurso para exposição do conteúdo, onde o aluno visualiza e ouve as explicações do professor passivamente. No entanto, o professor precisa receber formação e se preparar para utilizar os recursos da lousa.

As lousas digitais interativas, independentemente da marca ou modelo, funcionam a partir da conexão com um computador. Portanto, devemos pensar na lousa como um monitor que exibirá os arquivos, vídeos e outros que forem executados no computador. Assim, se os recursos da lousa digital não forem explorados, a última se limitará a função de quadro branco de projeção.

O benefício da lousa digital em relação às outras tecnologias, tais como o rádio, a televisão ou o computador, é que ela incorpora as funções desses recursos e, por isso, aproxima a linguagem audiovisual dos processos desenvolvidos em sala de aula, sobretudo na interatividade ocorrida por meio das práticas pedagógicas e dos

processos comunicativos que professores e alunos estabelecem usando essa ferramenta (NAKASHIMA; AMARAL, 2007, p. 2).

Em 1999, uma equipe de investigação da Universidade de Keele, UK, trabalhou com 12 turmas de Matemática para avaliar os efeitos motivacionais da utilização de quadros interativos durante as aulas. Miller, Glover e Averis (2004) evidenciaram que os alunos demonstraram maior interesse nas aulas onde a lousa digital foi o foco da lição. Em relação à motivação dos alunos, as principais características percebidas na pesquisa foram classificadas de três formas: estímulo intrínseco, que é uma combinação de áudio, vídeo e movimentos; regência do professor e estímulos provenientes de constantes desafios e avaliação frequente, que promoveram o envolvimento dos alunos.

Miller et al. (2004) sugere, no que se refere à utilização da lousa digital, que, no processo de ensino, os professores podem percorrer, ou não, três estágios: *supported didactic* (suporte didático), onde o professor faz algum tipo de uso da lousa digital, mas apenas como um suporte visual para a aula e não como parte integrante do desenvolvimento conceitual; *interactive* (interatividade), onde o professor faz algum tipo de uso do potencial da lousa digital para estimular as respostas dos alunos no decorrer da aula e demonstrar alguns conceitos e *enhanced interactive* (reforço interativo), que é caracterizado pelo desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem para mudar o foco do professor para o aprendizado, tendo o aluno como centro do processo (tradução nossa).

Um dos diferenciais que caracterizam a lousa digital e a diferenciam do quadro negro comum é a possibilidade de estabelecer a interatividade entre os professores, os alunos e o equipamento.

Para o ensino de Matemática, Clark Jeavons (2005) identifica três níveis de interatividade: *low, medium, and high-interactivity*, quer dizer, interatividade baixa, média e alta (tradução nossa). No nível baixa interatividade, a lousa é utilizada apenas para projeção, ou seja, não há interatividade. Na interatividade média, o usuário é capaz de controlar um software e realizar discussões com a turma para ilustrar um conceito. Na alta interatividade, os alunos, além de demonstrar conceitos utilizando um determinado software, também são capazes de interagir com ele.

Sinclair e Jackiw (2005) destacam que a lousa digital interativa centra-se em três ondas de Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula para o ensino de Matemática: a primeira volta-se para a relação entre o aluno e a

Matemática, a segunda inclui as relações entre professor e o currículo para o uso da tecnologia e a terceira considera professor, sala de aula, práticas de ensino e o mundo exterior à sala de aula. Segundo Eaton (2011), a lousa digital interativa é classificada na terceira onda, uma vez que oferece democratização geográfica pela capacidade de oferecer um espaço comum a todos os alunos, de maneira a gerar estruturas de discussões e participação do estudante. O autor, acreditando no potencial da lousa digital interativa, estabelece uma comparação entre o quadro negro comum e a lousa interativa:

Assim como o quadro-negro revolucionou a aula de matemática no início de 1800, hoje, a lousa digital interativa tem o mesmo potencial. A lousa digital interativa permite à matemática se tornar mais dinâmica e ativa, duas qualidades que eram difíceis para realizar no quadro-negro. Agora, os alunos podem estabelecer várias relações matemáticas nas atividades e têm o poder de ajustar, manipular e criar estas imagens e relações para que todos possam ver ao mesmo tempo (EATON, 2011, p. 21)⁴.

Portanto, o professor, ao utilizar a lousa digital, precisa conhecer seus recursos tecnológicos, ou seja, o aparato digital que a diferencia do quadro comum para que seja possível realizar práticas pedagógicas inovadoras que contemplem a interação do aluno com o conteúdo abordado e a interatividade em sala de aula.

Para Kalinke (2009), a interação não é entendida apenas como aquela existente entre pessoas, mas também como a que acontece entre o aprendiz e o objeto de aprendizagem - aquilo que ele procura compreender, “dominar”. Segundo Belloni, (1999, p.58), a interatividade é a “potencialidade técnica oferecida por determinado meio” ou “a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina, e de receber em troca uma ‘retroação’ da máquina sobre ele [...]”.

Moss et al. (2007) destacam três tipos de possibilidades interativas das lousas digitais: interatividade técnica, cujo o foco está na interação com os recursos tecnológicos da lousa; interatividade física, na qual o foco significa que o aluno irá até a lousa e realizará a manipulação de objetos e interatividade conceitual, onde o foco está na interação, na exploração e na construção de conceitos curriculares e de

⁴ Just as the blackboard revolutionized the mathematics classroom in the early 1800's, the IWB has the same potential today. The IWB enables mathematics to become dynamic and active, two qualities that were hard to facilitate with the blackboard. Students can now see various mathematical relationships at work and have the power to adjust, manipulate, and create these images and relationships for everyone to see in real time.

ideias (interação entre alunos e co-construção do conhecimento) (MOSS et al., 2007)⁵.

A lousa digital interativa não deve ser entendida simplesmente como um equipamento operacional, e sim como um meio para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. Segundo Valente (1999), as práticas pedagógicas inovadoras acontecem quando as instituições se propõem a repensar e a transformar a sua estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articulada.

2.5 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Willey (2000) conceitua o objeto de aprendizagem como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem, tais como imagens ou fotos digitais, feed de dados transmitidos ao vivo (cotações, ações), vídeos, trechos de áudio, textos parciais, animações e aplicações web, calculadora *java*, classificados pelo autor como recursos menores e como recursos maiores, páginas inteiras da web que combinam textos, imagens e outras mídias ou aplicativos.

Embora não haja um consenso sobre uma definição de objetos de aprendizagem, Willey (2000) destaca algumas características aceitas por alguns autores sobre os objetos. (1) devem ser digitais, isto é, precisam ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas e (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único, quer dizer, cada objeto deve ajudar os aprendizes a alcançar o objetivo especificado. Uma coleção de objetos pode ser reunida para representar um curso ou um corpo de conhecimentos.

No entanto, um objeto de aprendizagem não se resume a uma transposição de atividades para o formato digital.

⁵ Moss and colleagues (2007) looked at the ways that IWBs act as a catalyst for the development of interactive pedagogy. The Interactive uses of the technology that they observed are categorized as follows:

- Technical interactivity, where the focus is on interacting with technological facilities of the board;
- Physical interactivity, where the focus is on 'going up to the front' and manipulating elements on the board;
- Conceptual interactivity, where the focus is on interacting with, exploring and constructing curriculum concepts and ideas (interaction between students to co - construct knowledge) (Moss et al., 2007, p.40).

Temos de considerar que não se trata apenas de uma transposição dos textos dos livros didáticos para um formato digital enriquecido de recursos multimídia, mas da produção de atividades interativas que possam de fato enriquecer as aulas presenciais se integrando às outras estratégias metodológicas dos professores (BRASIL, 2007, p.e.).

Gallo e Pinto (2010) idealizam os objetos de aprendizagem como:

[..] um recurso dinâmico, em que o professor possa determinar, dentro de uma mesma estrutura, novos conteúdos e contextos de aprendizagem. Esse tipo de Objeto pode possibilitar ao aluno testar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal das relações, verificar causa e efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, despertar a curiosidade e resolver problemas, de forma atrativa e divertida, como uma brincadeira ou jogo (GALLO; PINTO, 2010, p.4).

Audino e Nascimento, 2010, sugerem um conceito de objeto de aprendizagem como:

[...] recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e devem reunir várias características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Eles ainda apresentam-se como unidades autoconsistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infógrafos, páginas web) por meio de hiperligação. Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado ou reagregado, e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos e cursos. [...] (AUDINO; NASCIMENTO, 2010, p. 141).

O Governo Federal disponibiliza gratuitamente objetos de aprendizagem para download em repositórios na internet, tais como o RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação⁶, o BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais⁷, e repositórios de Universidades ou Secretarias de Educação. Realizamos uma busca por objetos de aprendizagem na página da RIVED no mês de setembro de 2017, o que resultou em 21 objetos de aprendizagem com conteúdo de Matemática

⁶ RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação <http://rived.mec.gov.br>

⁷ BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>

cadastrados, dos quais apenas dois são destinadas aos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, a página do repositório está disponível apenas para a visualização de algumas informações gerais e nenhum dos objetos se encontra disponível download. O BIOE, por sua vez, possui 1223 atividades de Matemática disponíveis, sendo que apenas 356 são atividades desenvolvidas para os anos iniciais do ensino fundamental. Os objetos disponíveis no BIOE para os anos iniciais estão distribuídos da seguinte maneira: 218 animações/simulações, 1 áudio, 19 experimentos práticos, 2 hipertextos, 1 imagens, 94 softwares educacionais e 1 vídeo. A alimentação dos repositórios depende de parcerias entre o governo e universidades.

A disseminação do uso dos computadores e a Internet oferecem a possibilidade do compartilhamento da informação em qualquer lugar e a qualquer tempo, permitindo que recursos didáticos sejam compartilhados. Com a missão de divulgar e propagar os recursos didáticos são constituídos os repositórios de objetos virtuais de aprendizagem. O repositório de objetos virtuais de aprendizagem funciona como um sistema de armazenamento digital, onde de qualquer computador com acesso à internet estes recursos podem ser acessados (SANTOS; AMARAL, 2012, p. 86).

A maioria dos repositórios estão vinculados a alguma instituição acadêmica, no entanto, professores também podem desenvolver atividades e cadastrá-las nas plataformas de forma autônoma. Alguns softwares de fácil manipulação, como o *Jclick*, o *Hagaquê*, *Hot potatoes*, *Ardora*, *Edilim* e outros podem auxiliar professores na construção de seus próprios objetos de aprendizagem, uma vez que não requerem conhecimentos específicos de programação.

Kalinke e Mocrosky (2015) reconhecem a eficácia dos objetos de aprendizagem como aliados do professor nos processos educacionais e destacam a necessidade de professores e alunos estarem envolvidos nas atividades para que suas características e vantagens sejam exploradas de forma a auxiliar na aprendizagem dos conteúdos.

Kalinke e Mocrosky (2016) apontam a importância da integração da lousa digital nas atividades pedagógicas como forma de potencializar a aprendizagem, já que a atual alfabetização dos alunos se dá com uma linguagem audiovisual que compreende textos, sons e imagens e, também, a necessidade de utilização de objetos de aprendizagem que potencializam o uso da lousa digital.

2.6 JOGOS DIGITAIS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Jogos digitais são recursos que favorecem a aprendizagem nas crianças e podem ser tomados como instrumentos pedagógicos nos laboratórios de informática e nas lousas digitais interativas. Nesse último caso, vários alunos podem dirigir-se à lousa e executar alguma função.

Os jogos digitais têm características que podem prender a atenção de jogadores de qualquer idade, principalmente de crianças e adolescentes. Muitos jogos possuem potencial pedagógico capaz de desenvolver nos jogadores algumas habilidades específicas, como elaboração de estratégias, habilidade visual, raciocínio lógico, senso ético, etc. Pietro et al (2005) destaca algumas características de jogos digitais como instrumentos educacionais:

Mas para serem utilizados como instrumentos educacionais os jogos devem conter ainda algumas características específicas para atender as necessidades vinculadas à aprendizagem. Por isso os softwares educacionais, entre eles os jogos, “devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo” (PRIETO et al, 2005, p. 10 apud SAVI; ULBRICHT, 2008).

Muniz (2014) acredita que:

[...] durante o brincar, a criança encontra ocasiões de refletir sobre seus processos cognitivos estabelecendo suas estratégias e táticas: ele se encontra no estágio da “metacognição” ou do conhecimento “metacognitivo”, pois, no brincar, ela pode confrontar (o que numa situação didática nem sempre acontece), discutir e testar com os demais participantes seus procedimentos e seus resultados. No brincar, o problema matemático não é encarcerado em aplicações de fórmulas impostas pela escola. Ao contrário, no jogo a criança pode criar suas próprias situações-problemas, ela impõe situações aos demais participantes, ela discute seus problemas e processos validando-os no grupo, desenvolvendo uma atividade matemática que reflete a natureza da ação do espírito que está brincando (MUNIZ, 2014, p. 126).

Kenski (2012) elenca três tipos básicos de jogos eletrônicos mais procurados: simuladores que exigem reflexos e movimentos rápidos; jogos de estratégia, que necessitam de mais raciocínio; e jogos de ação, onde os jogadores encarnam um personagem no cenário do jogo e comanda ações. Os jogos também são capazes de desenvolver habilidades sensoriais nas crianças e adolescentes. Segundo o autor, nos *learning games* (*L-Games*), denominados jogos de

aprendizagem, é possível a criação colaborativa de jogos educacionais em ambientes virtuais, o desenvolvimento de modelos e objetos de aprendizagem que viabilizem a construção de atividades coletivas plenas de interação e aprendizagem.

Visto que atualmente existem muitos objetos de aprendizagem disponíveis na internet, é necessário ao professor realizar uma análise para verificar qual deles se enquadra ao conteúdo a ser ensinado, ou seja, para que o objeto ou o jogo podem servir. É necessário ao professor, primeiramente, manipular o jogo e reconhecer suas características pedagógicas que venham ao encontro do conteúdo.

Nesbit (2003) propõe uma metodologia de avaliação de softwares composto por nove itens: qualidade do conteúdo: precisão e veracidade das informações apresentadas; alinhamento das metas de aprendizagem e as avaliações propostas; retorno: o objeto deve fornecer um feedback das ações realizadas pelo aluno; motivação: capacidade de despertar o interesse; designer: boa apresentação visual e auditiva; usabilidade: facilidade de navegação, qualidade nos recursos e ajuda ao usuário; acessibilidade: propiciar a utilização por alunos com necessidades especiais; reutilização: pode ser utilizado em diferentes contextos de aprendizagem e compatibilidade: adesão às normas internacionais de padrão e especificação.

Ou seja, as lousas digitais interativas podem desenvolver a aprendizagem matemática, pois são equipamentos que possibilitam a interação, interatividade, manipulação e construção.

As ferramentas tecnológicas têm grande importância no desenvolvimento da aprendizagem matemática, uma vez que propiciam a manipulação, construção, interação, e processos de descoberta no aprendizado, tornando o processo de confronto entre as teorias e práticas pretendidas mais dinâmicos (KALINKE; MOCROSKY, 2016, p. 29).

Destarte, podemos destacar que o ensino de Matemática por meio do uso da lousa digital interativa é potencializado, sobretudo quando são utilizados os recursos, tais como jogos, aplicativos e outros objetos de aprendizagem para ensinar a disciplina.

2.7 NATIVOS DIGITAIS E IMIGRANTES DIGITAIS

Atualmente, as crianças possuem facilidade em manusear dispositivos (eletrônicos, computadores, tablets e smartphones) e em acessar a internet para praticar jogos, pesquisar informações e comunicar-se com outros colegas.

No entanto, muitas escolas não estão acompanhando esse novo perfil de aluno que prefere digitar, fazer buscas rápidas e navegar por hiperlinks. Esses alunos, nascidos da década de 1990, são seres multitarefas e são denominados geração “z”. Essa geração, acostumada com a qualidade de imagens disponíveis nos aparelhos eletrônicos, já não compreende os “esboços” feitos pelos professores no quadro negro para representar um sólido geométrico ou de um mapa por exemplo.

Os imigrantes digitais, que hoje estão cada vez mais envolvidos com os recursos digitais, ainda possuem dificuldade em associá-los ao processo educacional. Prensky (2001) define a concepção dos imigrantes digitais em relação ao uso de tecnologias em educação:

Os Imigrantes Digitais não acreditam que os seus alunos podem aprender com êxito enquanto assistem à TV ou escutam música, porque eles (os Imigrantes) não podem. É claro que não – eles não praticaram esta habilidade constantemente nos últimos anos. Os Imigrantes Digitais acham que a aprendizagem não pode (ou não deveria) ser divertida. Por que eles deveriam? Eles não passaram os últimos anos aprendendo com a Vila Sésamo (PRENSKY, 2001, p. 3).

Diante do exposto, podemos compreender a lousa digital interativa como instrumento tecnológico que possibilita a interação e a interatividade nas aulas de Matemática, cabendo ao professor explorar os recursos educacionais digitais (objetos de aprendizagem), que oportunizam o enriquecimento e melhor compreensão de conteúdos matemáticos. No entanto, para que seja possível ao professor explorar os recursos tecnológicos do equipamento, compreendemos que ele necessita apropriar-se de saberes docentes para que possa não apenas fazer uso dessa tecnologia, mas também explorar seus recursos de maneira pedagógica.

2.8 ALGUNS ENTRAVES PARA O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

Cotidianamente temos acesso a diversas notícias sobre algum novo tipo de tecnologia desenvolvida e lançada no mercado, desde incrementos em veículos,

eletrodomésticos, instrumentos musicais, computadores e aparelhos celulares até as inovações de captura e codificação e decodificação de sinais que definem a qualidade dos canais de TV, das estações de rádio e da internet. As inovações tecnológicas são aceitas facilmente por aqueles que delas fazem uso, por exemplo os aplicativos dos aparelhos celulares que ampliaram as formas de comunicação.

Mas quando o assunto é tecnologia digital na escola, há pesquisas que evidenciam que, embora os professores, de modo geral, tenham acesso aos computadores, internet e celulares fora da escola, ainda há resistência em aceitá-los e reconhecê-los como ferramentas pedagógicas capazes de oportunizar transformações no ambiente escolar (embora não possam garantir a qualidade de ensino, possibilitam novas formas de ensinar e aprender).

Para Kenski (2012), a ação docente depende das interações entre alunos, professores e tecnologias em busca de possibilidades para o desenvolvimento de situações de ensino e a instrumentação técnica, que é uma parte pequena do aprendizado docente para o sucesso na mediação entre educação e tecnologias. Quer dizer, o problema atual não está no fato de o professor não se sentir apto para utilizar os equipamentos. Para o autor, outras problemáticas corroboraram a dificuldade de integração do uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem:

O maior problema não está na dificuldade de domínio das competências para uso das TICs pelos professores. O grande desafio está em encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TICs no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais, da situação profissional dos professores e das condições concretas de atuação em cada escola (KENSKI, 2012, p.106).

O autor ainda destaca a impossibilidade de se exigir a continuidade de formação aos professores sem que lhes sejam oferecidos remuneração condizente, tempo e tecnologias viáveis, pois as más condições das escolas, quantidade numerosa de alunos em sala de aula e equipamentos sucateados interferem no processo de melhoria da qualidade da educação. O pesquisador ainda pontua que o professor precisa de formação que vá além da instrumentação técnica, ou seja, precisa de formação que vá além do treinamento e aprendizado em informática.

Para que aconteça a integração das tecnologias na escola são necessárias, além de mudanças na postura do professor e de sua relação com o aluno, políticas públicas educacionais que viabilizem essas transformações.

A infraestrutura de uma escola é o ponto de partida para a realização de qualquer atividade pelo professor. Os ambientes devem ser propícios para a aprendizagem, ou seja, os espaços escolares precisam garantir, pelo menos, o mínimo de estrutura para o funcionamento dos equipamentos, para proteção e manutenção dos mesmos.

Segundo Borba e Penteadó (2015), as escolas deveriam ter um técnico de informática no quadro de funcionários:

Não é possível desenvolver qualquer atividade com computadores que apresentam problemas com o monitor que não liga, a impressora que não imprime, conflitos de configuração na rede, os *softwares* desaparecem e os vírus atacam. É preciso um suporte constante (BORBA; PENTEADO, 2015, p.24).

Por isso, as atribuições de um professor não devem ser confundidas com as responsabilidades técnicas de um profissional de informática ou de um electricista, por exemplo. O professor, ao entrar em sala de aula, precisa de condições físicas, tais como fiações devidamente instaladas e equipamentos em boas condições e em funcionamento.

A meta 7 do PNE - Plano Nacional de Educação - aprovado pela Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014, prevê a melhoria da qualidade da educação básica com vistas à melhoria da nota do IDEB. A estratégia 7.20 prevê a distribuição de equipamentos às instituições para que sejam utilizados pelo professor de forma pedagógica:

7.20) prover equipamentos e recursos tecnológicos digitais para a utilização pedagógica no ambiente escolar a todas as escolas públicas da educação básica, criando, inclusive, mecanismos para implementação das condições necessárias para a universalização das bibliotecas nas instituições educacionais, com acesso a redes digitais de computadores, inclusive a internet (BRASIL, 2014, p.e.).

A meta 5 do PNE, com o propósito de alfabetizar todas as crianças até o 3º ano do ensino fundamental, aprovou as estratégias 5.4 e 5.6, que propõem:

5.4) fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos (as) alunos (as), consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade;

[...]

5.6) promover e estimular a formação inicial e continuada de professores (as) para a alfabetização de crianças, com o conhecimento de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, estimulando a articulação entre programas

de pós-graduação *stricto sensu* e ações de formação continuada de professores (as) para a alfabetização (BRASIL, 2014, p.e.).

A meta 15 do PNE é destinada à formação docente e tem o compromisso de garantir política nacional de formação de professores e profissionais da educação. A estratégia 15.6 busca a promoção da reforma curricular dos cursos de licenciatura:

15.6) promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do (a) aluno (a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica, de que tratam as estratégias 2.1, 2.2, 3.2 e 3.3 deste PNE (BRASIL, 2014, p.e).

Ou seja, as instituições que ofertam a formação inicial de professores polivalentes e de Matemática precisam se adequar às novas leis e criar as disciplinas específicas para a formação do professor voltada à utilização das tecnologias no ensino de Matemática.

2.9 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PARA O USO DAS TECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO

Nas últimas décadas, foram aprovadas políticas públicas que instituíram a distribuição de laboratórios de informática em escolas públicas por meio do programa PROINFO, do Governo Federal, com o objetivo de promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico na educação básica. Os incisos do parágrafo único do artigo primeiro do Decreto Federal 6.300, de 12 de dezembro de 2007, em vigência, dispõe sobre os objetivos do PROINFO. São abordados, neste capítulo, os incisos I, II e III e VI, por se referirem ao objeto da pesquisa em exercício.

I - promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;

II - fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;

III - promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;

[...]

VI - fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais (BRASIL, 2007, p.e).

O PROINFO prevê, além da distribuição de equipamentos e de internet de conexão rápida, conforme o inciso III do artigo 1º supramencionado, a capacitação de professores para o uso pedagógico das tecnologias em sala de aula. A partir da promulgação do Decreto 6.300, 2007, o Governo Federal intensificou ações em regime de colaboração entre as esferas de governo federal, estadual e municipal, de modo a disseminar cursos para capacitação de professores da educação básica com o objetivo de que eles pudessem compreender o potencial pedagógico de recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino e na aprendizagem. Eles ainda promoveram a oferta de conteúdos multimídia e digitais disponibilizados no Portal do Professor, na TV Escola e no BIOE – Banco Internacional de Objetos Educacionais.

Os cursos desenvolvidos pelo PROINFO possuem metodologia a ser seguida pelos professores formadores. Desde sua criação, os módulos tiveram modificações e, atualmente, são ofertados os seguintes cursos em alguns estados brasileiros: Introdução à educação digital, com 60 horas de duração e o objetivo de contribuir para a inclusão digital; Tecnologias na Educação, ensinando e aprendendo com as TICs, com duração de 60 horas e buscando oferecer subsídios teóricos metodológicos práticos; Elaboração de Projetos, com duração de 40 horas cujos objetivos são levar o professor a identificar as contribuições das TICs no processo de ensino, compreender as possibilidades pedagógicas de se realizar um trabalho com projetos, desenvolver a integração das TICs ao currículo e utilizar mapas conceituais; Redes de aprendizagem, com duração de 40 horas e a fim de preparar o professor para a integração das mídias digitais na escola e Projeto UCA – Um computador por aluno –que prepara o professor para compreender as potencialidades educacionais dos laptops.

A partir do ano de 2007, começaram a ser criados os NTMs – Núcleo Tecnológico Municipais –, e os NTEs – Núcleos Tecnológicos Estaduais – nos estados e nas entidades federativas do país. Os núcleos foram equipados com laboratórios de informática e, em parceria, tiveram o compromisso de ofertar os cursos para os professores que quisessem se candidatar às vagas.

A partir das formações do PROINFO, muitos professores tiveram seus primeiros contatos com computadores e internet. No município de Ibiporã-PR, palco

desta pesquisa, foi ofertado somente o primeiro módulo, Introdução à Educação Digital, no ano de 2010, para quarenta professores da rede municipal.

Por iniciativa municipal, a grande maioria das professoras da rede tiveram a oportunidade de participar das formações para uso de lousas digitais interativas. O município contratou uma empresa especializada para realizar as formações, cujos módulos contemplam o uso pedagógico das tecnologias, produção de objetos de aprendizagem, exploração dos recursos das lousas digitais e utilização da internet como forma de pesquisa. Inicialmente, as formações foram destinadas aos professores dos quartos anos do ensino fundamental e, gradativamente, foram ampliadas ao atendimento dos professores dos demais anos. Atualmente, os educadores dos centros municipais de educação infantil também participam das formações.

O processo de formação continuada possibilita condições para o professor integrar as tecnologias na sua prática pedagógica e refletir sobre o aprendizado e as experiências vividas durante sua formação. No entanto, os cursos devem possuir algumas características:

A ênfase do curso deve ser a criação de ambientes educacionais de aprendizagem, nos quais o aluno executa e vivencia uma determinada experiência, ao invés de receber do professor o assunto já pronto. Um curso de formação em novas tecnologias prevê espaços para o desenvolvimento de atividades de integração de tecnologias em educação, como trabalhar em grupos que desenvolvem formas de utilizar as tecnologias com finalidade educacional (MERCADO, 1998, p. 5).

No Paraná, a Secretaria Estadual de Educação promoveu, no ano de 2013, a formação para 220 assessores pedagógicos para uso do computador interativo com lousa digital, como parte do plano de ações descentralizadas com estratégias metodológicas para a melhoria no ensino oferecido nas escolas. Os assessores que receberam a formação repassaram a experiência, no mesmo formato, para os demais municípios. Foi promovido um curso denominado Computador Interativo com Lousa Digital no Ambiente Escolar, com carga horária de 30 horas, sendo 20 horas realizadas presencialmente e 10 horas realizadas na modalidade à distância (voltadas para a elaboração de atividades práticas).

No plano de ação do curso “Computador Interativo com Lousa Digital no Ambiente Escolar” podemos encontrar a descrição das ações que foram realizadas no curso. Em que o cursista teve a oportunidade de aprender a desde instalar o equipamento, acessar a rede sem fio, conhecer os componentes da lousa digital, explorar a barra de

ferramentas da lousa “Barra Mint Interactive”, além de realizar atividades de discutir sobre o uso das tecnologias em sala de aula, apresentação do banco de imagens da lousa digital e de repositórios de objetos de aprendizagem, realização de um trabalho final com a elaboração de um plano de trabalho docente que utilize a lousa digital como recurso pedagógico (DINIZ, 2014, p.6).

Ou seja, a formação continuada é uma oportunidade para o professor que não teve disciplinas específicas para o uso de tecnologias no ensino de Matemática em sua formação inicial. Assim, ele pode aprimorar suas práticas pedagógicas para o uso de lousas digitais interativas no ensino de conteúdos matemáticos.

2.10 A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA PARA O USO DE TECNOLOGIAS

No mês de maio de 2000, o Ministério da Educação remeteu, ao Conselho Nacional de Educação, a proposta de Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica em cursos de nível superior. O Conselho Nacional de Educação designou uma equipe para a análise da proposta e, após vinte e uma reuniões que aconteceram entre agosto de 2000 e maio de 2001, o documento constituído foi submetido à apreciação da comunidade educacional em cinco audiências públicas regionais, uma reunião institucional, uma reunião técnica e uma audiência pública nacional.

As discussões abrangeram o cenário econômico do país, a democratização e melhoria da qualidade do ensino, a universalização do ensino, o avanço e a disseminação das tecnologias da informação e comunicação que estavam impactando as formas de convivência social, a organização do trabalho e do exercício da cidadania e o reconhecimento da importância da educação para a promoção do desenvolvimento sustentável e para a superação das desigualdades sociais.

O cenário da educação apresentou muitos desafios educacionais que, nas últimas décadas, foram objetos de pesquisa e de implementações de políticas educacionais orientadas pelo debate social e acadêmico. As pesquisas evidenciaram a formação inadequada do professor, predominantemente tradicional, que não condiziam com a atividade docente almejada.

Destarte, foi aprovada a Resolução CNP/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica em nível superior, curso de licenciatura de graduação plena. A Resolução determina as características da organização curricular de cada instituição, inerentes à formação para a atividade docente, No inciso VI do artigo 2º.

VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores (BRASIL, 2002, p.1).

O preparo do futuro professor para a prática profissional deve situar-se próxima daquela na qual será inserido. Conforme o artigo 13º da Resolução CNP/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, a escola de formação de professores deverá promover a articulação de diferentes práticas numa perspectiva interdisciplinar. O parágrafo 2º do artigo 13 caracteriza como poderá acontecer essa promoção prática:

§ 2º A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos (BRASIL, 2002, p.1).

A organização institucional de formação de professores deverá garantir recursos para garantir a promoção da qualidade na formação. O artigo 7º da Resolução CNP/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002, introduz as normas na cláusula VI:

VI - as escolas de formação garantirão, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação (BRASIL, 2002, p.1).

No ano de 2015, foi publicada a Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, a qual implementa as atuais diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. O capítulo II da referida resolução define as normas inerentes à formação dos profissionais do magistério para a educação básica. A cláusula VI do artigo 5º remete ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores e estudantes.

O Capítulo IV da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, corresponde à formação inicial do magistério da educação básica em nível superior

e compreende cursos de graduação de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura. A cláusula II, parágrafo único, artigo 10º, determina a produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico das áreas específicas e do campo educacional e, a cláusula V do artigo 11, define que os cursos de formação pedagógica de docentes devem garantir projeto formativo que assegure aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação: fundamentos, metodologias, bem como as tecnologias. A cláusula VII prevê que as instituições de formação devam ser estruturadas com recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca e outros, além de recursos de tecnologia da informação e da comunicação (com qualidade e quantidade).

Mercado (1998) entende que a formação possibilita ao professor a aquisição de competências necessárias à sua situação no espaço tecnológico e para a apropriação desta nova linguagem. Ressalta ainda que cabe ao professor estar engajado no processo, consciente do seu potencial e de suas limitações para que possa selecionar e explorar as tecnologias, buscando melhoria do processo de ensino-aprendizagem e a renovação da prática pedagógica:

A formação de professores sinaliza para uma organização curricular inovadora que, ao ultrapassar a forma tradicional de organização curricular, estabelece novas relações entre a teoria e a prática. Oferece condições para a emergência do trabalho coletivo e interdisciplinar e possibilite a aquisição de uma competência técnica e política que permita ao educador se situar criticamente no novo espaço tecnológico (MERCADO, 1998, p.4).

Os futuros professores devem ser submetidos a experiências com tecnologias como tablets, computadores e lousas digitais, de modo que venham a conhecer e produzir novos materiais digitais que integrem tecnologias e conteúdo. Sobretudo se considerarmos os conteúdos matemáticos que vêm sendo trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental de forma tradicional, onde o professor tende a reproduzir os processos tal qual ele foi ensinado. Essas experiências podem se tornar essenciais ao professor e à reconstrução de novas possibilidades de ensinar Matemática.

Diante do exposto, podemos concluir que, desde as discussões que resultaram nas diretrizes homologadas em 2001, existe a preocupação em garantir a formação do professor de modo que as teorias venham acompanhadas da prática pedagógica e para que aconteça a efetiva formação do professor apto à realização

de um trabalho de integração das tecnologias em educação ao ingressarem na sala de aula.

2.11 SABERES DOCENTES E O PAPEL DO PROFESSOR FRENTE À ESCOLA NA ERA DIGITAL

Na era digital, o papel do professor se amplia frente às novas possibilidades e inovações, tanto nas novas maneiras de estabelecer relações e interações com os alunos, quanto nas novas formas de ensinar que permitam ao aluno compreender o sentido dos conteúdos curriculares e não apenas reproduzi-los ou memorizá-los.

Para que as tecnologias sejam integradas ao currículo, é preciso compreender que o professor necessita de uma pluralidade de saberes necessários ao exercício de sua função.

Tardif (2014) classifica a pluralidade do saber profissional e os relaciona às fontes de aquisição aos e seus modos de integração no trabalho docente: saberes pessoais do professor, adquiridos na família e/ou no ambiente de trabalho, são integrados pela história de vida e pela socialização primária; saberes provenientes da formação escolar anterior adquiridos na escola primária, secundária e pós-secundários, que são integrados pela formação e socialização; saberes provenientes da formação profissional para o magistério, adquiridos nas instituições de formação de professores, nos estágios, etc.; saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho, adquiridos por meio da utilização das “ferramentas” dos professores, por exemplo os livros didáticos, cadernos de exercícios e fichas, que se integram pela utilização dessas ferramentas no trabalho e sua adaptação às tarefas; e saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola, adquiridos na prática do ofício e que são integrados pela prática do trabalho e pela socialização.

Gauthier *et al.* (1998) destaca que os professores em sua prática se apoiam em saberes provenientes de fontes diversas: saberes disciplinares que são resultantes das pesquisas de diversas disciplinas científicas e do conhecimento do mundo; saberes curriculares, presente nos programas, manuais e cadernos de exercícios; saberes das ciências da educação relacionados a questões com o funcionamento e organização da escola, desenvolvimento da criança, evolução da

profissão de professor; saber da tradição pedagógica, que representa o que se faz da profissão antes da atuação; saber da experiência, que se constitui em um saber próprio de cada professor e não é verificado por métodos científicos; e saber da ação pedagógica, quer dizer, o saber das experiências profissionais que tornam públicos e são verificados por meio de pesquisas realizadas em sala de aula.

Gauthier *et al.* (1998) ainda apresentaram como resultados de seus estudos sobre saberes profissionais dos professores a categorização de elementos de um conjunto de conhecimentos que os autores denominam Saberes da ação pedagógica. Esses saberes são associados às atividades de sala de aula e foram agrupados em duas categorias: Gestão da Classe e Gestão da Matéria, sendo que cada categoria ainda é subdividida nas seguintes subcategorias: saberes referentes ao planejamento, saberes sobre as atividades de interação com os alunos e os saberes que se referem a avaliação.

Para a promoção de ações que possibilitem o ensino de qualidade por meio das tecnologias, Castro e Carvalho (2001) destacam que ao professor:

[...] é preciso ter um razoável conhecimento das possibilidades de uso do computador, das redes e de demais suportes mediáticos em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. Além disso, é necessário também identificar quais as melhores maneiras de uso destas e outras tecnologias avançadas para a abordagem de um determinado tema em um projeto específico, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” tecnológico ao objetivo maior da qualidade de ensino que pretendem oferecer (CASTRO; CARVALHO, 2001, p. 105).

Carvalho e Vianna (1988) apud Castro e Carvalho (2001) distinguem três áreas de saberes necessários para proporcionar aos professores uma sólida formação teórica. Para esses autores, cada um desses saberes está relacionado a um saber fazer, ou seja, uma relação teoria e prática. E são: Saberes conceituais, onde o professor precisa conhecer a história das ciências como forma de associar os conhecimentos com os problemas que originaram sua construção, compreender as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos e entender a respeito das interações Ciências/Tecnologias/Sociedade associadas à construção do conhecimento; saberes integradores, que são relacionados ao ensino dos conteúdos escolares provenientes das pesquisas realizadas na área de ensino do conteúdo; e saberes pedagógicos, aqueles relacionados ao ensino dos conteúdos escolares e associados aos acontecimentos dentro da sala de aula, influenciando diretamente o ensino e a aprendizagem de todos os conteúdos.

Mercado (1998) sinaliza a imprescindível especialização dos saberes devido ao aumento exponencial das novas tecnologias e os novos paradigmas da educação. As tecnologias requerem novas posturas do professor, que, no contexto de mudanças, precisa modificar as formas como orienta os alunos sobre onde colher informações e como utilizá-las.

Portanto, conforme as atuais diretrizes curriculares de formação do professor, torna-se possível compreender que o futuro professor tenha a oportunidade de começar a constituir seus saberes, desde a formação inicial, por meio de suas experiências em estágios, de suas produções de materiais didáticos digitais na instituição de formação e pelo conhecimento das ferramentas tecnológicas que lhes forem apresentadas na formação inicial. O que possibilita, ao futuro profissional, estabelecer uma relação entre teoria e prática, podendo ainda reconstruir esses saberes durante a atuação como docentes.

Para a produção de materiais didáticos digitais, ou seja, de objetos de aprendizagem que podem ser acessados por alunos e compartilhados com outros profissionais, Tognin (2015) pontua as competências necessárias ao professor para a execução de tal tarefa:

É preciso primeiramente que o professor possua competências necessárias para a execução de tal tarefa, competência essas advindas dos saberes abrangentes, saberes acadêmicos, saberes especializados e saberes oriundos da experiência. (PERRENOUD, 2002, p.11). Além desses saberes é preciso que o professor possa preferencialmente fazer parte de uma equipe multidisciplinar, onde tenha possibilidades de trocar ideias, refletir e construir com os cuidados necessários os objetos de aprendizagem pretendidos (TOGNIN, 2015, p.e).

Moreira e David (2010) discorrem sobre os saberes associados à prática docente, o que vem a reforçar a importância de as teorias serem trabalhadas em consonância com a prática na formação inicial do professor:

Um conceito que tem conduzido a reflexões importantes sobre a produção de saber na prática docente e, portanto, sobre a constituição da Matemática Escolar, é o de **conhecimento pedagógico do conteúdo** (pedagogical content knowledge), elaborado por Shulman ao desenvolver estudos e pesquisas visando caracterizar o que seria um **repertório de conhecimentos necessários à prática docente** (knowledge base for teaching). Entre as categorias desse repertório, o autor destaca o conhecimento pedagógico do conteúdo, um amálgama especial de saberes profissionais, que constitui um modo de entendimento da disciplina, específico dos professores (SHULMAN, 1987). Uma diferença fundamental desse conceito em relação à noção de transposição

didática de Chevallard é, a nosso ver, a fonte que o engendra como uma construção de saber: a prática docente em sala de aula. Nesse sentido, o **conhecimento pedagógico do conteúdo** não é algo produzido e regulado a partir do exterior da escola e que deva ser trasladado para ela (MOREIRA; DAVID, 2010, p. 38, grifos dos autores).

Os saberes docentes estão em constante processo de apropriação por parte do professor. Os saberes são constituídos ao longo da trajetória acadêmica, na formação inicial e continuada, e acompanham o professor em sua carreira.

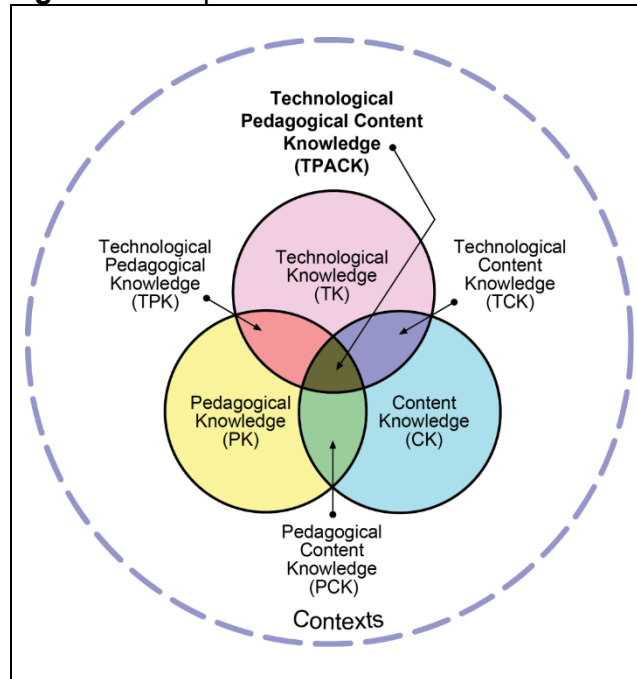
2.12 SABERES DOCENTES E O *TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE* (TPACK) PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE USO DE LOUSAS DIGITAIS INTERATIVAS

No que diz respeito ao uso das tecnologias, Peixoto *et al* (2015) elencam os conhecimentos dos professores, definidos por Mishra e Koehler (2006) como:

- Conhecimento de conteúdo: os professores precisam conhecer a ciência, as teorias, os temas a serem abordados;
- Conhecimento pedagógico: são os conhecimentos das metodologias e requerem a compreensão de teorias cognitivas, sociais e de desenvolvimento da aprendizagem, bem como essas são aplicadas em sala de aula;
- Conhecimento tecnológico, que é a capacidade do professor de compreender a habilidade de aprender e de se adaptar a uma nova tecnologia;
- Conhecimento de conteúdo pedagógico, que combina o conteúdo à pedagogia necessária para a identificação das abordagens compatíveis aos conteúdos a serem ensinados e como eles podem ser organizados;
- Conhecimento tecnológico do conteúdo que representa a relação entre tecnologia e conteúdo, ou seja, como o conteúdo pode ser alterado por meio do uso da tecnologia;
- Conhecimento tecnológico pedagógico que abrange as potencialidades e as limitações das tecnologias, e como essas podem ser usadas no ensino e na aprendizagem;
- Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo que se articula entre tecnologia, pedagogia e conteúdo no processo de ensino e aprendizagem.

O TPACK baseia-se nas ideias de Shulman e demonstra os conhecimentos exigidos pelos professores para a integração das tecnologias em sala de aula. O conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo resulta da interação entre três formas de conhecimento: Conteúdo (CK), Pedagogia (PK) e Tecnologia (TK).

Figura 5: Componentes do TPACK



Fonte: <http://www.matt-koehler.com/tpack-101/>

Um dos saberes atuais que está em processo de constituição e reconstrução é o saber tecnológico pedagógico de conteúdo, pois requer do professor a articulação entre o conhecimento pedagógico e de conteúdo integrados às tecnologias, ou seja, a forma como os conteúdos matemáticos podem ser ensinados a partir de metodologias que requerem o uso das lousas digitais. É esse o foco da pesquisa em desenvolvimento.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa possui natureza qualitativa. De acordo com Lüdke e André (2013), uma investigação de natureza qualitativa possui característica descritiva, na qual os pesquisadores possuem maior interesse no processo e nos seus significados do que nos próprios resultados.

Bogdan e Biklen (1994) definem a pesquisa qualitativa conforme cinco características: 1) A fonte direta de dados é o ambiente natural da pesquisa, ou seja, as ações podem ser melhor compreendidas pelo investigador quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência; 2) A investigação qualitativa é descritiva, pois os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens, incluindo transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais; 3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelo resultado ou produtos; 4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva, ou seja, não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente; 5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Para os autores, os investigadores que fazem uso deste tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentidos às suas vidas.

4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES PARA USO DA LOUSA DIGITAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

No período de 30/08/2016 a 25/10/2016 aconteceu a formação continuada no município de Ibiporã para sete professoras regentes dos anos iniciais. O curso contemplou uma carga de 30 horas distribuídas em 20 horas presenciais e 10h à distância. O referida formação aconteceu no NTM – Núcleo Tecnológico Municipal – da Secretaria Municipal de Educação, o qual está instalado no prédio da Prefeitura Municipal de Ibiporã, PR. O NTM é um laboratório de informática distribuído pelo Governo Federal aos municípios pelo PROINFO, ele é composto de computadores e lousa digital interativa. Além da lousa digital interativa distribuída pelo PROINFO, o NTM possui uma outra lousa do mesmo modelo adquirido e instalado pelo município nas escolas. No decorrer do curso, utilizamos apenas a lousa instalada pelo município, por se tratar de um equipamento já conhecido pelos professores.

Para a elaboração desta pesquisa, nos utilizamos de algumas etapas:

1) Estudos teóricos inerentes às tecnologias em educação, mais especificamente sobre lousas digitais interativas para compreendermos seus recursos e suas possibilidades pedagógicas para o ensino de Matemática;

2) Estudos teóricos sobre os saberes docentes necessários para a integração dos conteúdos matemáticos ao uso da lousa digital interativa nos iniciais do ensino fundamental;

3) Elaboração do projeto de extensão intitulado “Lousa Digital para o Ensino de Matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente”, sob a coordenação da Professora Dra. Eliane Maria de Oliveira Araman, junto à UTFPR do câmpus de Londrina em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã-PR, tendo a aluna do PPGMAT, Elaine Eskildssen, como formadora. O projeto trata-se de uma formação continuada com carga horária de 30 horas ofertada aos professores regentes das turmas de segundos anos do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Ibiporã-PR.

4) Realização da formação continuada no período de 30/08/2016 a 25/10/2016;

Para que pudéssemos alcançar o objetivo principal da formação, indicamos aos professores regentes das turmas dos segundos anos do ensino fundamental do município de Ibiporã-PR a participação na formação continuada. O que motivou a

escolha das turmas dos segundos anos foi o fato de se tratar de uma etapa da alfabetização matemática com a qual a professora formadora se identifica, já que trabalhou por alguns anos como professora regente dos primeiros e segundos anos do ensino fundamental.

No município de Ibiporã-PR, as horas atividades dos professores regentes de turmas do 1º ao 5º anos de escolas públicas de período parcial são organizadas de forma que coincidam o ano que lecionam e um dia dos dias da semana, o que possibilita à Secretaria Municipal de Educação organizar cursos e reuniões com esses profissionais, em horário de trabalho. Quer dizer, no município, todos os professores de escolas de período parcial do 1º ano cumprem suas horas atividades nas segundas-feiras; os professores do 2º ano, nas terças-feiras e assim consecutivamente. Essa organização não é realizada nas escolas de período integral, uma vez que está estabelecido no município que as professoras lotadas em escolas de período integral devem cumprir uma hora atividade diariamente, das 16h às 17h. Por isso, as professoras das escolas de período integral não puderam participar da formação continuada.

Uma das cursistas é professora dos anos iniciais do ensino fundamental lotada na Secretaria Municipal de Educação e foi por nós selecionada por se tratar de uma profissional diretamente envolvida com as atividades pedagógicas da rede municipal de ensino. Duas cursistas, no decorrer da formação continuada, desistiram do curso. A primeira por ter assumido uma nova turma de alunos em uma escola de período integral e a segunda por motivos particulares. Outras duas professoras assumiram turmas de segundo ano no decorrer do curso e solicitaram participar da formação, sendo aceitas.

As professoras participantes deste trabalho serão identificadas como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9. Conforme as informações supramencionadas, duas professoras participaram no início do curso e desistiram e outras duas professoras foram aceitas no decorrer da formação, ou seja, por essa razão obtivemos dados parciais de quatro cursistas, o que totaliza nove professoras informadas na descrição e coleta de dados e não apenas de sete professoras que concluíram a formação.

Para a coleta de dados na formação continuada, utilizamos dois questionários que foram aplicados um no primeiro e o outro no último dia da formação, com o objetivo de estabelecer um comparativo entre a percepção inicial e final do professor no tocante ao uso da lousa digital interativa no ensino de

Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Além do questionário, utilizamos gravações de áudio, de vídeo, de objetos de aprendizagem produzidos em softwares específicos e de planos de aulas elaborados individualmente e em grupos pelas professoras participantes. Os planos de aulas e objetos de aprendizagem criados no decorrer da formação foram desenvolvidos conforme o planejamento bimestral da rede municipal de ensino de Ibiporã-PR, do ano de 2016, e inseridos em sítio desenvolvido especificamente para esse fim. Podem ser acessados por meio do link <<https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>>.

Em relação aos professores participantes da formação continuada, incluindo os desistentes, coletamos informações sobre formação, tempo de serviço nos anos iniciais do ensino fundamental e se houve participação anterior em cursos de lousa digital.

Oito professoras inscritas possuem Pedagogia como formação em nível superior e uma possui o curso Normal Superior. Oito professoras informaram que possuem cursos de especialização em áreas como Educação Especial, Neuroeducação, Psicopedagogia, Neurociência, Gestão Escolar, Especialização em Educação Infantil, Formação de Tutores e Didática e Metodologia de Ensino. Uma professora não informou se possui pós-graduação.

Em relação ao tempo de serviço nos anos iniciais do ensino fundamental:

- 1 professora possui 1 ano e 8 meses de tempo de serviço na rede;
- 1 professora possui 2 anos;
- 1 professora possui 5 anos;
- 1 professora possui 7 anos;
- 1 professora possui 8 anos;
- 1 professora possui 10 anos;
- 1 professora possui 16 anos;
- 2 professoras possuem 25 anos de tempo de serviço nos anos iniciais.

Em relação à formação continuada para uso da lousa digital que é ofertada continuamente pelo município desde o ano de 2010, apenas uma professora respondeu que não participou da formação ofertada pelo município e as demais responderam que participaram de um curso de 30 horas.

O conteúdo da formação “Lousa Digital para o Ensino de Matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente” foi organizado e implementado de acordo com o seguinte cronograma:

Quadro 1: Cronograma

Data	Conteúdo
30/08/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da formação continuada; • Leitura e assinatura dos termos de consentimento livre e esclarecido; • Apresentação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos disponíveis gratuitamente na internet e apresentação de softwares gratuitos para a criação de objetos de aprendizagem; • Disponibilização de material para leitura (atividade à distância). Os textos se referem ao uso de lousas digitais interativas para o ensino de Matemática; • Pesquisa por objetos de aprendizagem disponíveis na internet; • Elaboração de plano de aula de conteúdos matemáticos que contemplassem algum objeto de aprendizagem para uso na lousa digital. O plano foi realizado em grupos.
06/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de objetos de aprendizagem elaboradas no software <i>Scrapbook</i> disponível nas lousas digitais das escolas do município de Ibiporã; • Criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos no software <i>Scrapbook</i>; • Apresentação do software <i>Scratch</i> e de suas possibilidades para a criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos; • Manipulação do software <i>Scratch</i> pelas professoras participantes para conhecimento de suas possibilidades pedagógicas;
27/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do software <i>Edilim</i> e de suas possibilidades para a criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos. • Criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos pelas professoras participantes, em grupos, no software <i>Edilim</i>.
04/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planos de aulas que contemplem a utilização de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos para serem realizados nas próprias turmas de alunos das professoras participantes.
19/10/2016 a	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do plano de aula elaborado pelas participantes em suas próprias turmas.
24/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Socialização dos planos de aulas aplicados nas turmas e relatos de como foi esta experiência. Apresentação dos pontos positivos e negativos da aula.
25/10/2016	

Fonte: autora

Foram objetos de análise desta pesquisa os áudios das equipes no momento da elaboração de planos de aulas no primeiro encontro da formação; os planos de aulas elaborados no primeiro encontro; os questionários 1 e 2 aplicados

no primeiro e último encontro onde traçamos um comparativo entre as ideias dos professores anteriormente e posteriormente às formações; objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos produzidos em grupos pelas professoras em softwares específicos; aulas ministradas pelas professoras P1, P4, P5, P6, P8 e P9, pois as professoras P2 e P3 desistiram no início do curso e a professora P7 não pôde realizar a aula por motivos particulares e não elaborou seu plano de aula.

As aulas elaboradas pelas professoras participantes na formação continuada foram aplicadas em suas turmas nas escolas de lotação e cada aula teve aproximadamente duas horas de duração. As aulas foram assistidas *in loco* pela professora formadora e gravadas em vídeo, o que possibilitou a verificação de como ocorreu a manipulação e familiaridade dos professores com os equipamentos, o domínio do professor sobre o objeto de aprendizagem utilizado e sobre o conteúdo trabalhado, a relação entre o objeto de aprendizado utilizado e o conteúdo matemático trabalhado e a reação dos alunos em relação às aulas com a lousa (a participação, interesse e interatividade). Também observamos os tipos de objeto de aprendizagem utilizados, ou seja, se foram produzidos ou baixados da internet.

O conteúdo matemático das aulas, os objetos de aprendizagem e as metodologias utilizadas foram escolhidas pelas professoras sem que houvesse nossa interferência. Duas professoras não possuíam lousas digitais em suas salas de aula no ano de 2016 por conta de problemas técnicos de instalação e predial. No entanto, essas professoras trabalharam com lousas digitais em anos anteriores e, conforme informado em suas respostas nos questionário, participaram de cursos de formação para uso da lousa digital interativa no município de Ibitiporã, ou seja, a aula ministrada não representou um primeiro contato com o equipamento.

No momento em que as professoras cursistas aplicavam suas aulas em suas turmas, foram necessárias intervenções da professora formadora por solicitação das próprias professoras cursistas e, em um caso, por iniciativa. As intervenções solicitadas foram de ordem técnica e de apoio durante a aula no momento do sorteio de alunos que iriam até a lousa digital interativa. Já a intervenção por iniciativa foi de ordem metodológica, pois percebeu-se essa necessidade para o desenvolvimento da aula pela professora cursista.

Em relação às aulas ministradas, observamos a apresentação da matéria pelo professor, as suas intervenções em sala de aula, a compreensão do conteúdo, metodologias utilizadas no desenvolvimento das aulas, domínio das funções básicas

da lousa digital, tais como o manuseio do computador, do projetor, da internet, da caneta e da própria lousa digital e ainda se foram explorados os recursos da lousa digital. Quer dizer, procuramos analisar se a última foi utilizada como possibilidade pedagógica de forma a diferenciar a aula com lousa digital de uma aula tradicional, pois cada aula assistida integralmente nos deu evidências sobre os saberes docentes necessários a um professor para ensinar conteúdos matemáticos por meio do uso da lousa digital interativa.

4.1 PRIMEIRO DIA DA FORMAÇÃO

No primeiro dia da formação, após a coleta das assinaturas nos termos de consentimento livre e esclarecido, apresentamos a metodologia e os objetivos da formação continuada. Foi aplicado um questionário inicial com o intuito de se obter indícios sobre o perfil das professoras e sobre suas percepções sobre o uso da lousa para ensinar Matemática.

Após a realização da explanação sobre as possibilidades de uso das lousas digitais para o ensino de Matemática, demonstramos a aplicabilidade de alguns objetos de aprendizagem disponíveis na internet, pesquisados juntamente com as professoras na lousa digital por meio do site de buscas *Google*. A busca por objetos de aprendizagem disponíveis na internet objetivou demonstrar ao professor que é possível planejar aulas, lançando mão dos jogos, aplicativos e objetos de aprendizagem distribuídos gratuitamente na internet, por meio de download ou o acesso online. Vale dizer que cabe ao professor a responsabilidade de realizar a prévia manipulação e exploração do objeto de aprendizagem no sentido de analisar se ele possui potencialidades pedagógicas para o ensino de um determinado conteúdo matemático, se o objeto possibilita a interação e a interatividade, se possui linguagem visual pertinente, se focaliza um objetivo de aprendizagem e se possui fins educacionais.

A cada objeto de aprendizagem encontrado na internet por meio do site de buscas *Google*, solicitamos a cada professora participante que se dirigisse até a lousa para manipular o objeto e verificar sua relação com algum conteúdo matemático.

Após o reconhecimento de objetos de aprendizagem na internet, as professoras cursistas foram reunidas em dois grupos para a escolha de um conteúdo de Matemática do terceiro bimestre do 2º ano, a fim de realizar uma pesquisa na internet por objetos de aprendizagem e elaboração dos planos de aula que utilizassem a lousa digital.

Primeiramente, descrevemos os planos de cada grupo e destacamos alguns pontos das aulas elaboradas e, ao final da seção, apresentamos a análise dos

planos elaborados, conforme os saberes de Shulmann e conforme o TPACK de Mishra e Koehler.

Dados da aula elaborada pelo grupo 1:

Conteúdo: “Cálculo de metade e dobro”

Duração da aula: “1h40min”

Objetivo: “Atribuir significado matemático às expressões dobro e metade”

Objeto de aprendizagem:”

<http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html> “

Descrição da aula: “Iniciar a aula com materiais concretos, como palitos de sorvete, lápis, tampinhas, recipientes. Formar duplas com os alunos. trabalhando primeiramente o termo dobro. Pedir para que separem uma determinada quantidade em um recipiente e depois adicionar a mesma quantidade em outro, explicar que, com duas vezes a mesma quantidade, forma-se o dobro. Após agrupar o valor total da dinâmica do dobro, trabalhar o termo metade, distribuindo entre si esse total, onde cada um recebe a mesma quantidade (metade).

Quando todos os alunos assimilarem de forma concreta os termos dobro e metade, seguir para próxima atividade, que será na lousa digital interativa, onde cada dupla irá até a ela para realizar a atividade proposta.

Para finalizar, realizar uma atividade de registro no caderno para que se possa avaliar o que cada aluno assimilou do conteúdo”.

Após o término da formação continuada, em algum momento a atividade online escolhida pelo grupo 1 foi removida do ou classificada como privada pelo administrador do blog, o que nos impediu de concluir nossa análise a respeito do plano de aula elaborado. No entanto, o áudio e a descrição do plano de aula oferecem evidências sobre os saberes docentes que foram utilizados na elaboração do planejamento da aula. As imagens a seguir mostram o título da atividade escolhida pelo grupo no blog e a mensagem que a atividade não está mais disponível.

Figura 6: Título da atividade

quarta-feira, 31 de outubro de 2012

MATEMÁTICA - DOBRO, TRIPLO E METADE

DOBRO, TRIPLO E METADE

Para sabermos quanto é o **dobro** de um número, temos que **multiplicar** esse número **por 2**.

Para sabermos quanto é o **triplo** de um número, temos que **multiplicar** esse número **por 3**.

Então, para encontrar o **dobro** ou o **triplo** temos sempre que **multiplicar**.

Para encontrarmos **a metade** de um número, temos que **dividir** esse número **por 2**.

Para encontrarmos **a terça-parte** de um número, temos que **dividir** esse número **por 3**.

Então para encontrarmos **a metade** ou **a terça-parte** de um número, temos sempre que **dividir**.

FONTE: A turma da professora Felipa

Fonte: <http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html>

Figura 7: Notificação de indisponibilidade da atividade

Arquivo não encontrado

Lamento, mas este arquivo não está mais aqui. Ele pode ter sido movido ou ter sido marcado como privado.

Saiba mais sobre o Dropbox

Fonte: <http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html>

O áudio nos revela que, no decorrer da elaboração do plano de aula, em nenhum momento houve discussões sobre as potencialidades pedagógicas do objeto de aprendizagem escolhido para o ensino de Matemática e sobre as metodologias e estratégias a serem realizadas na turma. O grupo demonstrou constante preocupação em apresentar o conteúdo aos alunos por meio de utilização

de materiais concretos, tais como palitos e tampinhas, e preocupação com o registro da atividade pelo aluno no caderno ou em atividades xerocadas. Surgiram situações de incertezas no grupo no tocante ao momento da aula em que deveria ser utilizado o objeto de aprendizagem e o grupo decidiu por inseri-lo no final da aula: “*P2 – Não é bom a gente aqui primeiro descrever como que vai ser a aula e depois a gente acha o que precisa? Não é? Porque se primeiro a gente descreve a aula, depois a gente sabe o que vai usar*”.

A professora P1 mencionou que, no decorrer da aula, o aluno deveria ser levado à lousa: “*P1 – ... ou também, apesar que tem que ir lá, a criança tem que interagir, tem que ir lá... a professora podia estar trocando a questão e eles vão ali com o materialzinho concreto e eles vão achando...*”

Novamente, o grupo demonstrou preocupação em lançar mão de materiais concretos, inclusive nos momentos em que o aluno seria levado até a lousa para fazer uso do objeto de aprendizagem.

Dados da aula elaborada pelo grupo 2:

Conteúdo: “Dúzia”

Duração da aula: “8 horas”

Objetivos:

“Entender as diferentes possibilidades de construção de um número, percebendo o significado da unidade e dezena.

Reconhecer a terminologia unidade, dezena e centena.

Estimular a aprendizagem ativa de muitas habilidades por meio do conhecimento matemático, com o desenvolvimento da abstração mental da ideia de número e sua construção.

Fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material.

Compreender a ideia de meia dúzia e dúzia. ”

Objeto de aprendizagem:

Atividade de registro: <http://cantinhodosaber.buscasulfluminense.com/atividade-de-matematica-para-o-2%C2%BAano/31-03-atividade-de-matematica-para-o-2%C2%BA-ano-do-ensino-fundamental-exercicio-sobre-a-duzia/>

Jogo educativo: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Construção e identificação de meia dúzia e dúzia:

<http://patialvesnaeducacao.blogspot.com.br/2011/02/organizacao-da-sala-matematica.html>

Descrição da aula

1º dia - Formar duplas e apresentar o material dourado, pedir para que os alunos separem as unidades e dezenas.

Deixar um momento de manuseio e conhecimento do material, pedindo para que eles façam agrupamentos.

Em seguida, receberão uma atividade impressa, na qual terão que obter o registro de quantidades (meia dúzia e uma dúzia). Finalizar a atividade com pintura.

2º dia - Será apresentado o material dourado na lousa digital através de jogos.

Individualmente, os alunos terão um momento para participar e jogar.

Será feita a confecção de um material para a representação de meia dúzia e uma dúzia com caixa de ovos.

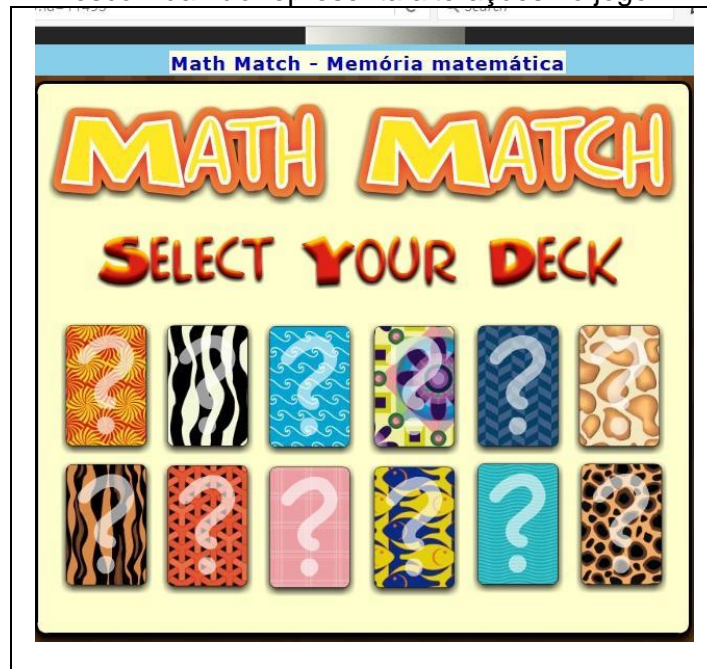
Inserimos a seguir algumas imagens identificadas pelo grupo como “jogo educativo”. Trata-se de um jogo da memória com números de 1 a 14 e suas respectivas representações por meio de material de dourado, seus nomes em inglês, operações de adição e subtração e a opção “mix”, que traz os três tipos de representações na mesma tela. O grupo escolheu a opção que traz os números e suas representações por meio do material dourado.

Figura 8: Tela inicial do *Math Match*



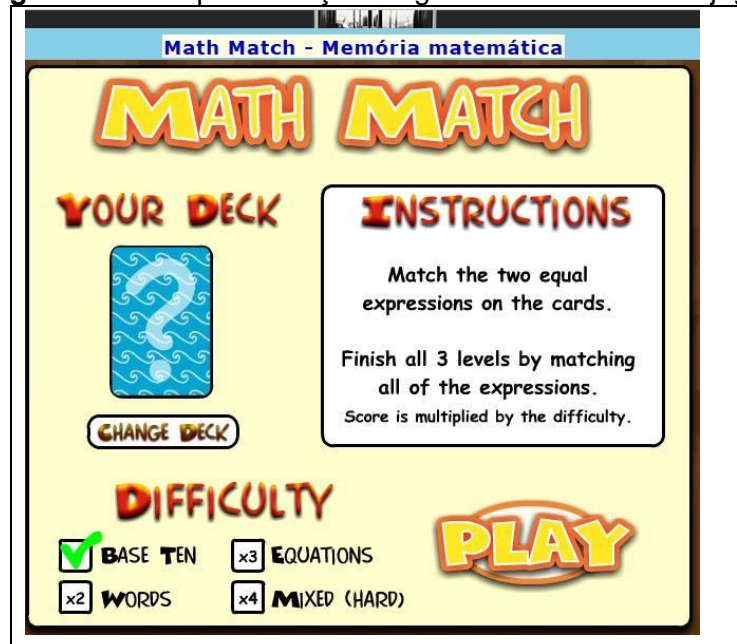
Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 9: Tela para a escolha da imagem que o jogador deseja visualizar. A imagem escolhida não representa alterações no jogo.



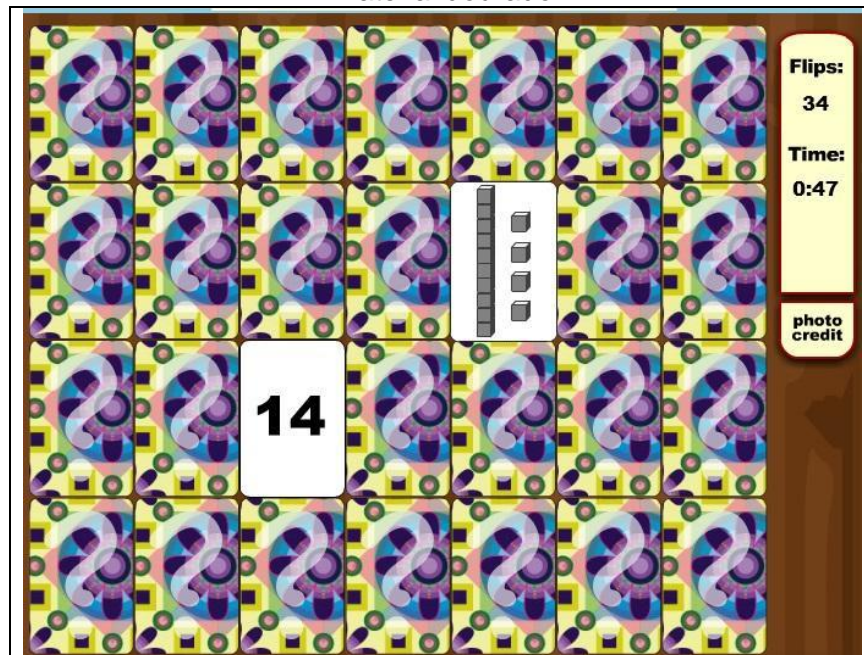
Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 10: Tela para seleção do grau de dificuldade do jogo.



Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 11: Opção Base Ten – Números de 1 a 14 e suas representações por meio do material dourado




Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

A próxima imagem se refere à atividade impressa descrita no plano de aula.

Figura 12: Atividade a ser impressa para registro pelos alunos

NOME: _____ DATA: / /

1) Complete o desenho até formar uma dúzia.



2) Pinte meia dúzia de ovos amarelos e meia dúzia de azul.



3) Complete.

a) Comprei uma dúzia de ovos. Então comprei _____ ovos.

b) Ganhei meia dúzia de bolas. Então ganhei _____ bolas.

Desenvolvido Por: Blog Cantinho do Saber - <http://www.cantinhodosaber.com.br>

Blog Cantinho do Saber
www.cantinhodosaber.com.br

Fonte: <http://www.cantinhodosaber.com.br>

Como finalização da aula, o grupo indicou o link de uma atividade para os alunos confeccionarem objetos, utilizando caixas de ovos com indicações de dúzia e meia dúzia. Segue imagem disponível no blog indicado pelo grupo.

Figura 13: Atividade indicada pelo grupo para ser confeccionada pelos alunos



Fonte: Plano de aula do grupo 2

O segundo grupo elaborou um plano de aula para trabalhar o conteúdo “dúzia” e indicou atividades para serem trabalhadas na lousa digital, atividade impressa e confecção de material concreto pelos alunos. Algumas falas das professoras denotam preocupação com o registro do conteúdo pelo aluno e utilização de materiais concretos: P4 - “*bom, a gente faz no caderno... o que, então? Jogo?*”; P5 – “*não dá pra colocar só um jogo?*”; P4 – “*acho q não ... um registro, um jogo, uma atividade concreta com material dourado*”.

No decorrer do diálogo, assim como no grupo 1, não houve comentários relevantes sobre como seria a participação do aluno na realização da atividade na lousa digital.

Foi inserida, no plano de aula, uma atividade de manipulação de material dourado para a separação das peças em unidades e dezenas. A atividade era em duplas e já no primeiro dia, o que representa a preocupação em utilizar materiais concretos pelas professoras do grupo.

Em relação ao plano de aula, o grupo inseriu como objetivos termos como unidade, dezena e centena para o conteúdo “dúzia”, e indicou um jogo que trabalha

a correspondência de números de 1 a 14 às suas respectivas representações por meio de material dourado.

4.2 SEGUNDO DIA DA FORMAÇÃO

O segundo dia da formação contemplou a apresentação de objetos de aprendizagem de conteúdos produzidos no software *eBeam*, que se encontra disponível nas lousas digitais interativas das escolas do município de Ibiporã-PR, e no software *Scratch* como potenciais ferramentas de ensino, uma vez que ambos oferecem ao professor suporte para a criação de seus próprios objetos, os quais podem incluir hipertextos, hiperlinks, hiper mídias, imagens que podem ser arrastadas com a caneta interativa, teclado numérico e o que for necessário ao ensino do conteúdo com eficácia. As atividades criadas no software *Scratch* foram apenas manipuladas pelos professores e o *eBeam* scrapbook foi utilizado no curso para a criação de objetos. As atividades apresentadas aos professores estão disponíveis no site <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>.

No momento em questão, orientamos as professoras sobre as características de um objeto de aprendizagem, de acordo com o referencial teórico.

Uma professora desistiu do curso, portanto, foram formadas três duplas para a produção dos objetos de aprendizagem de conteúdos de Matemática. As professoras escolheram conteúdos matemáticos e criaram atividades utilizando o software *eBeam scrapbook*. As atividades criadas nesse tipo de programa podem ser salvas no computador ou em mídia removível, podendo também ser compartilhadas na internet. Para abrir o arquivo, é necessário fazer o download gratuito do software. Trataremos as duplas a seguir como dupla 1, dupla 2 e dupla 3.

A dupla 1 escolheu diversos conteúdos para criar o objeto de aprendizagem. A primeira versão da atividade da dupla consistiu na transposição de atividades extraídas da internet. As atividades tratavam-se de imagens em formato de arquivo não editável, ou seja, seus componentes não poderiam ser reposicionados pelos alunos com a caneta interativa no momento da tentativa de realização da atividade na lousa. Em todos os casos, a caneta interativa seria utilizada como lápis e o aluno realizaria as atividades na lousa como faria no caderno. Seguem as imagens da primeira versão das atividades criada pela dupla 1:

Figura 14: Atividade 1 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: matematica

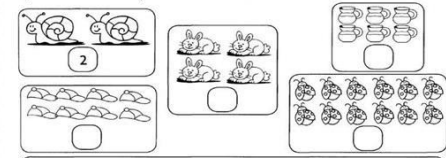
Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ferramentas Ajuda

1 de 10

ATIVIDADE DE AULA - DATA: / /


PAR OU ÍMPAR?

1) Observe e complete de acordo com os desenhos:



Quando formamos grupos de 2 em 2 elementos e não fica resto, dizemos que esse numeral é **par**.
Todos os numerais terminados em **0, 2, 4, 6, e 8** são **pares**.

2) Observe e complete de acordo com os desenhos:



Quando formamos grupos de 2 em 2 elementos e sobra 1 elemento, dizemos que esse numeral é **ímpar**.
Todos os numerais terminados em **1, 3, 5, 7 e 9** são **ímpares**.

Gil, você sabia que os numerais acima de 9, terminados em 2, 4, 6, 8 e 0, também são pares?

Sim! Você sabia, Gorete, que os numerais terminados em 1, 3, 5, 7 e 9 são ímpares?

3) Faça limites nos corações de 2 em 2. Se sobrar coração, é ímpar; caso contrário, é par. Veja os modelos.

→ 1 é ímpar.

→ 2 é par.

→ 3 é _____

→ 4 é _____

→ 5 é _____

→ 6 é _____

→ 7 é _____

→ 8 é _____

→ 9 é _____

→ 10 é _____

Fonte: dupla 1

Figura 15: Atividade 2 da dupla 1


Scrapbook do eBeam:

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

2 de 10

NA TRILHA COM OS NÚMEROS ÍMPARES

Agora, complete a trilha usando apenas os números ímpares.



1

7

15

33

41

53

59

73

65

87


99


Fonte: dupla 1


Figura 16: Atividade 3 da dupla 1


Scrapbook do eBeam: r
Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda
3 de 10


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____


 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____


 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____


 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____


 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____


 Numeral _____
 Par ou ímpar? _____

Fonte: dupla 1

Figura 17: Atividade 4 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: r
Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda
4 de 10

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

PINTANDO OS ÍMPARES

1) Pinte de vermelho os numerais ímpares da tabela.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55

Ponha a "cuca" para funcionar.

2) Observe o quadro e responda:

a) Quantos numerais ímpares você pintou?

b) Quantos numerais não foram pintados?

3) Quantos anos você tem?
Este numeral é par ou ímpar?

Fonte: dupla 1

Figura 18: Atividade 5 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

5 de 10

ATIVIDADES DE MATEMÁTICA

COMPLETE COM OS NÚMEROS QUE FALTAM:

1	12		4		16		9	20
31		23	34	25		37	28	
	42				46			50
71		53	64				59	
	82			95			99	

EM CADA QUADRO, PINTE O NÚMERO MAIOR:

35	53	60	42	12	21
16	10	85	99	45	54

PINTE OS NÚMEROS QUE TEM:

3 DEZENAS: 36 13 30 73 35 31

1 DEZENA: 10 21 15 51 84 26

MENOS QUE 5 DEZENAS: 26 50 68 13 45 58

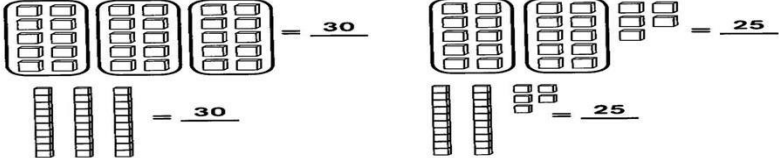
Fonte: dupla 1

Figura 19: Atividade 6 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

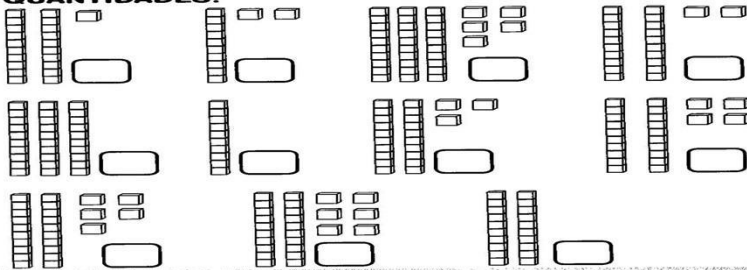
6 de 10

1) PODEMOS TROCAR:

 $30 = 25$

$30 = 25$

2) ATRAVÉS DAS REPRESENTAÇÕES, DESCUBRA AS QUANTIDADES:



Fonte: dupla 1

Figura 20: Atividade 7 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

7 de 10

Qual é o número ?:

7 dezenas e 2 unidades	72	5 dezenas	
5 dezenas e 5 unidades		1 dezena e 7 unidades	
2 dezenas e 8 unidades		9 dezenas e 3 unidades	
1 dezena e 9 unidades		4 dezenas e 4 unidades	
4 dezenas e 5 unidades		5 dezenas e 1 unidade	
6 dezenas e 7 unidades		8 dezenas	
9 dezenas e 5 unidades		7 dezenas	
5 dezenas e 2 unidades		1 dezena e 1 unidade	
9 dezenas		2 dezenas e 5 unidades	
1 dezena e 8 unidades		3 dezenas	
3 dezenas e 4 unidades		4 dezenas	
2 dezenas		7 dezenas e 7 unidades	
8 dezenas e uma unidade		7 dezenas e 5 unidades	

Fonte: dupla 1

Figura 21: Atividade 8 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

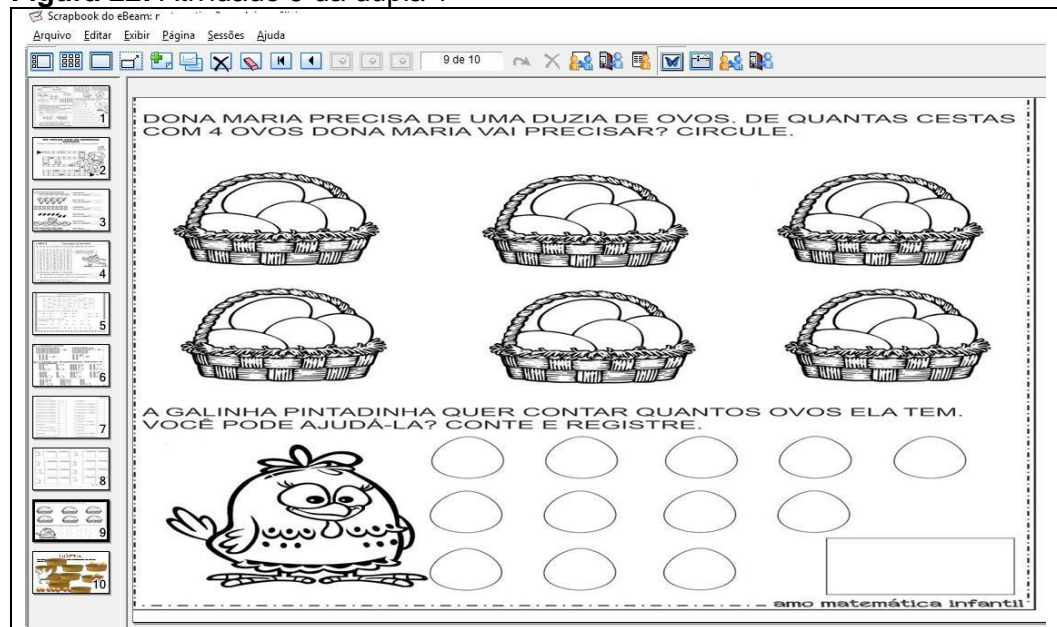
8 de 10

$\begin{array}{r} \textcircled{35} \\ + 47 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades			$\begin{array}{r} \textcircled{45} \\ + 26 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades		
Dezenas	Unidades										
Dezenas	Unidades										
$\begin{array}{r} \textcircled{25} \\ + 35 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades			$\begin{array}{r} \textcircled{43} \\ + 39 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades		
Dezenas	Unidades										
Dezenas	Unidades										
$\begin{array}{r} \textcircled{57} \\ + 33 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades			$\begin{array}{r} \textcircled{66} \\ + 27 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades		
Dezenas	Unidades										
Dezenas	Unidades										
$\begin{array}{r} \textcircled{39} \\ + 24 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades			$\begin{array}{r} \textcircled{47} \\ + 18 \\ \hline \end{array}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dezenas</th> <th>Unidades</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Dezenas	Unidades		
Dezenas	Unidades										
Dezenas	Unidades										

Blog Séries Iniciais

Fonte: dupla 1

Figura 22: Atividade 9 da dupla 1



Fonte: dupla 1

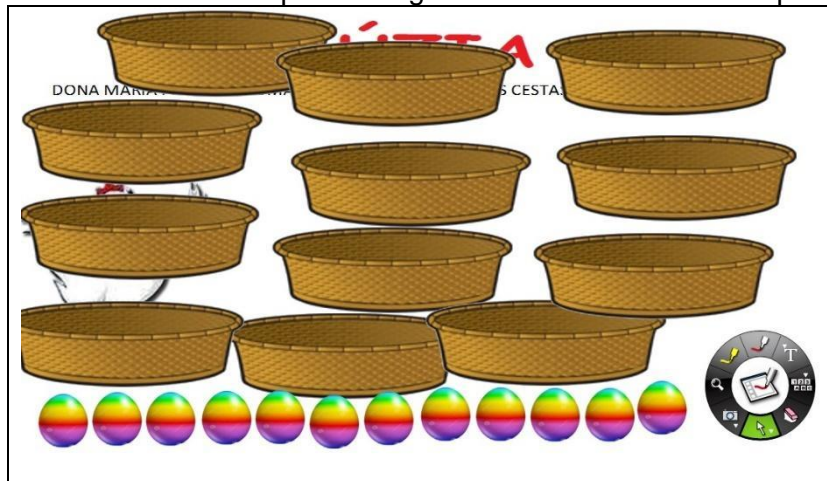
Precisamos realizar a intervenção em relação às atividades elaboradas pela dupla e sugerimos algumas modificações. Por exemplo, sugerimos que fossem utilizadas imagens coloridas, planos de fundo e que os componentes fossem inseridos individualmente para que o aluno pudesse realizar simulações por meio da manipulação com a caneta interativa. Sugerimos ainda que a dupla escolhesse apenas uma atividade e a refizesse com base em nossas orientações. A partir das sugestões, a dupla refez a atividade 9. Seguem ilustrações da segunda versão da atividade:

Figura 23: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão



Fonte: dupla 1

Figura 24: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com cestos reposicionáveis



Fonte: dupla 1

Figura 25: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com ovos reposicionáveis



Fonte: dupla 1

A segunda versão construída pela dupla pode promover a dinamicidade na aula, a interação e a interatividade. Nesse modelo, é possível ao aluno simular situações ao realizar tentativas. A qualidade visual da atividade pode despertar a atenção dos alunos e a mobilidade de seus componentes permite ao professor explorar a atividade de outras maneiras para atingir o objetivo da aula.

As próximas atividades descritas, foram construídas pela dupla 2. As professoras criaram uma atividade de correspondência biunívoca entre números de 1 a 10 e três atividades para o trabalho com números pares e ímpares.

As atividades criadas também representaram a transposição de atividades estáticas para serem usadas na lousa digital, conforme é possível verificar nas imagens a seguir.

Figura 26: Atividade 1 da dupla 2

Scrapbook do eBeam

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

2 de 2

Ligue os números a quantidade correspondente:

2
6
5
3
4
1

Fonte: dupla 2

Figura 27: Atividade 2 da dupla 2

Scrapbook do eBeam: Par e impar...

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ferramentas Ajuda

1 de 2

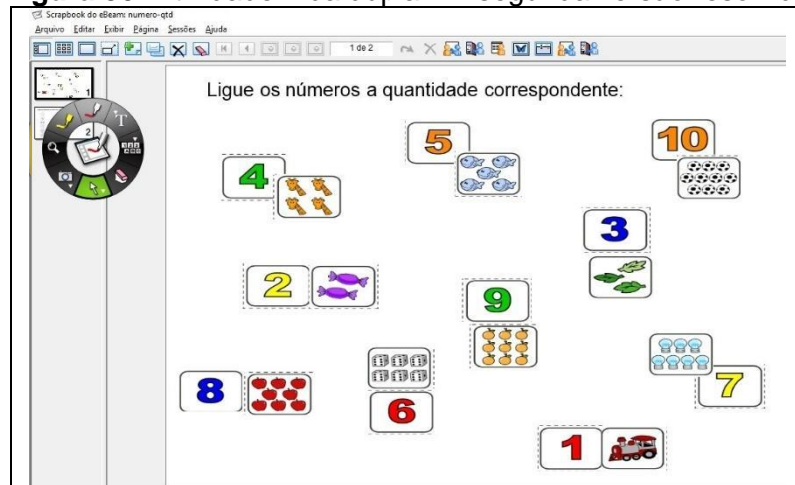
Pinte os círculos com os números pares

1 2 1
3
6 4 8
5 7 9
0 1 2 0

Fonte: dupla 2

Na segunda versão, todas as imagens inseridas podem ser reposicionadas em qualquer ponto a página com a caneta interativa, conforme demonstração abaixo do exercício resolvido:

Figura 30: Atividade 1 da dupla 2 – segunda versão resolvida

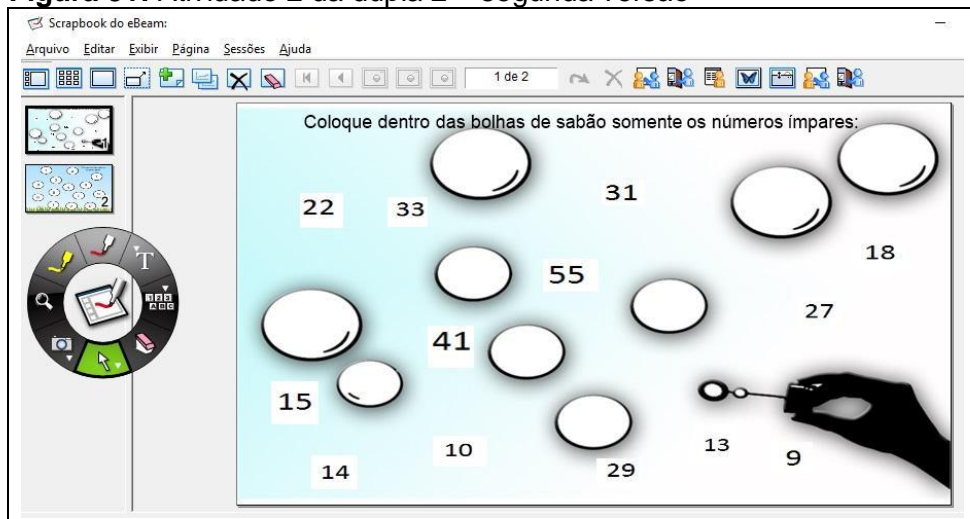


Fonte: dupla 2

Na segunda versão, é possível trabalhar o conteúdo de forma interativa, pois os componentes podem ser arrastados com a caneta interativa pelos alunos.

As demais atividades construídas são destinadas ao trabalho do conteúdo “números pares e ímpares”. A primeira atividade requer que o aluno insira números ímpares dentro de bolhas de sabão. A segunda, requer a pintura de números pares, e a terceira solicita ao aluno que estabeleça a correspondência entre pares e ímpares, traçando um risco com caneta interativa na lousa digital. Para a construção dessas próximas três atividades, a dupla utilizou imagens coloridas. Na primeira delas, inseriu números que podem ser arrastados para dentro das bolhas. Nas atividades seguintes, não foram inseridos elementos que pudessem ser reposicionados, conforme podemos verificar nas ilustrações abaixo:

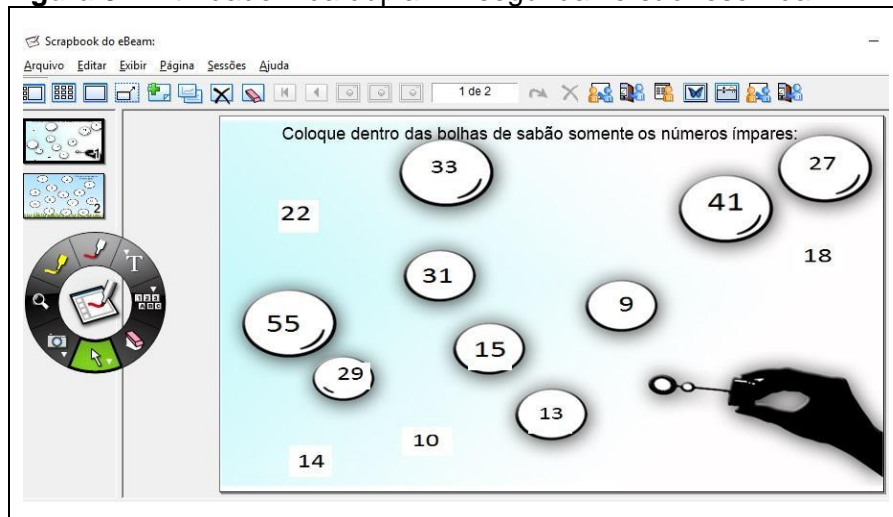
Figura 31: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão



Fonte: dupla 2

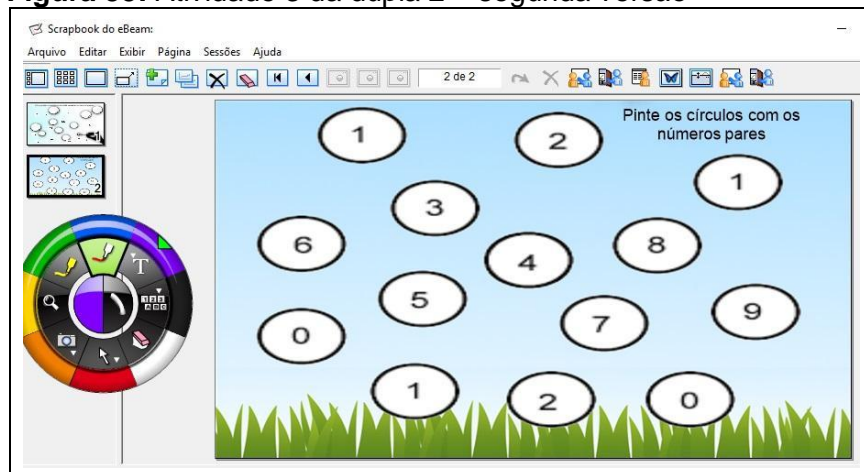
Na próxima imagem, podemos verificar a atividade de forma resolvida.

Figura 32: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão resolvida

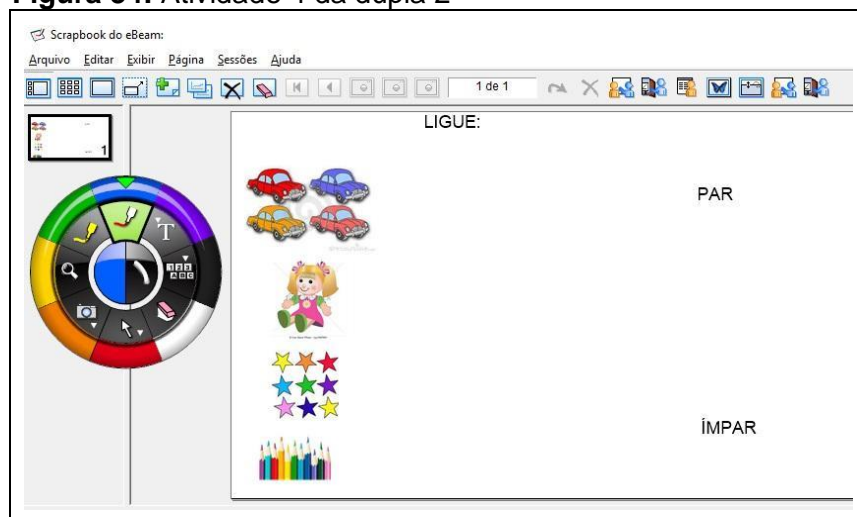


Fonte: dupla 2

Na terceira atividade, o aluno deve pintar os números nos círculos que contém os números pares. Na quarta atividade, deve traçar um risco, partindo das figuras aos termos “par” ou “ímpar”.

Figura 33: Atividade 3 da dupla 2 – segunda versão

Fonte: dupla 2

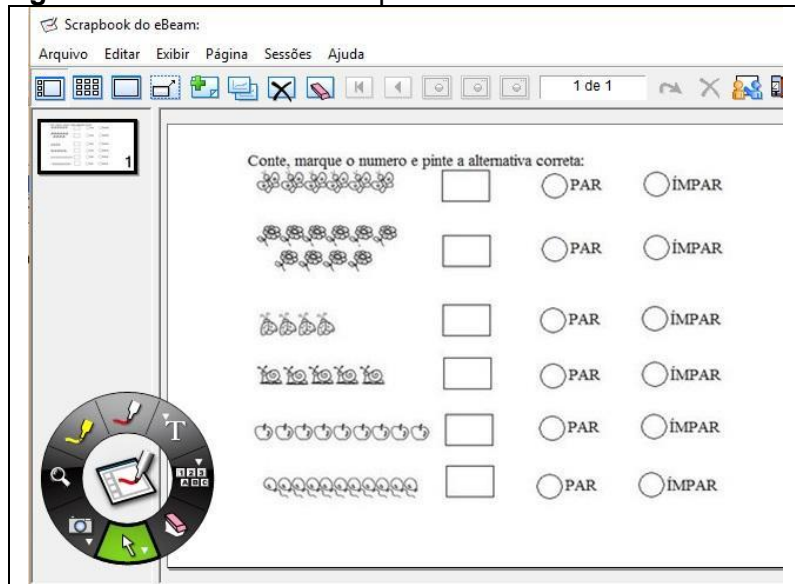
Figura 34: Atividade 4 da dupla 2

Fonte: dupla 2

Foi possível perceber que, após a nossa intervenção, a dupla 2 optou por utilizar imagens coloridas e as inseriu no software de forma que pudessem ser movimentadas. As quatro atividades requerem o uso da caneta interativa pelo aluno. No entanto, a terceira e quarta atividade, representam exercícios transpostos do papel para a lousa digital, pois a caneta interativa precisa ser usada para traçar ou pintar.

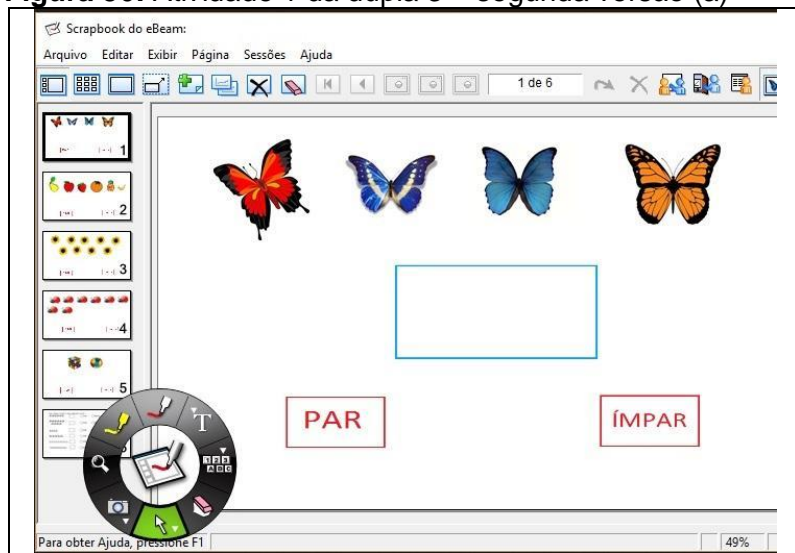
A dupla 3 escolheu o conteúdo “par e ímpar” para criar um objeto de aprendizagem e, da mesma forma que as outras duplas, realizou a transposição de uma atividade retirada da internet para a lousa. Assim, foi necessário que realizássemos a intervenção com sugestões de alterações para a construção da atividade, conforme é possível verificar nas imagens a seguir:

Figura 35: Atividade 1 da dupla 3



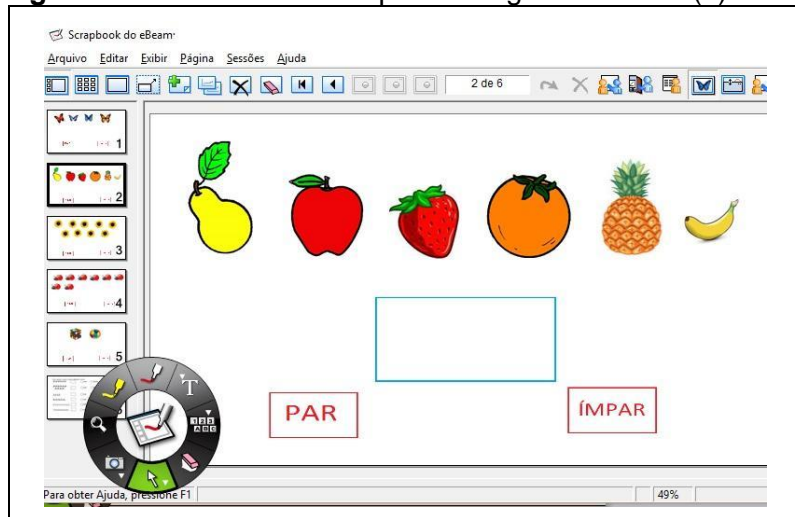
Fonte: dupla 3

Figura 36: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (a)



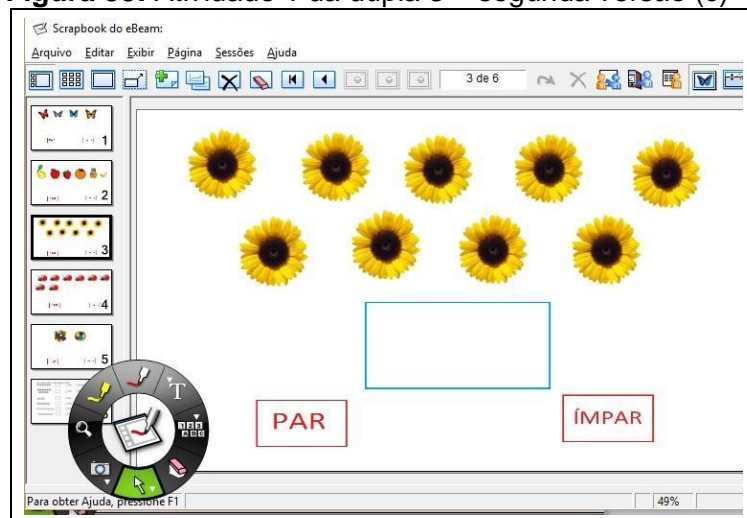
Fonte: dupla 3

Figura 37: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (b)



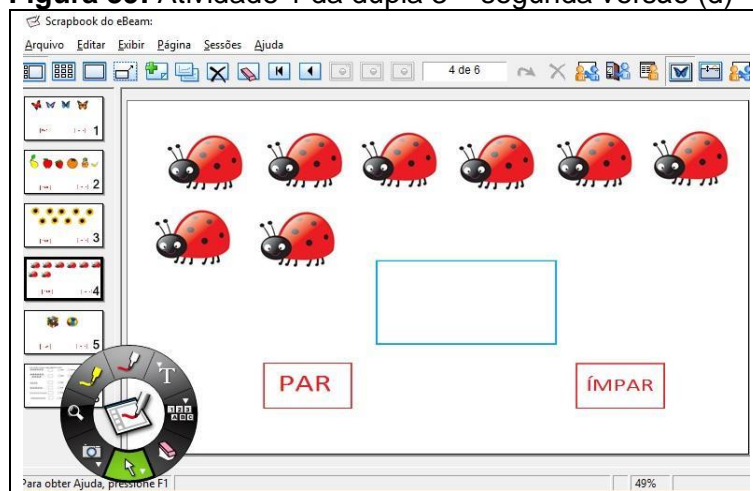
Fonte: dupla 3

Figura 38: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (c)



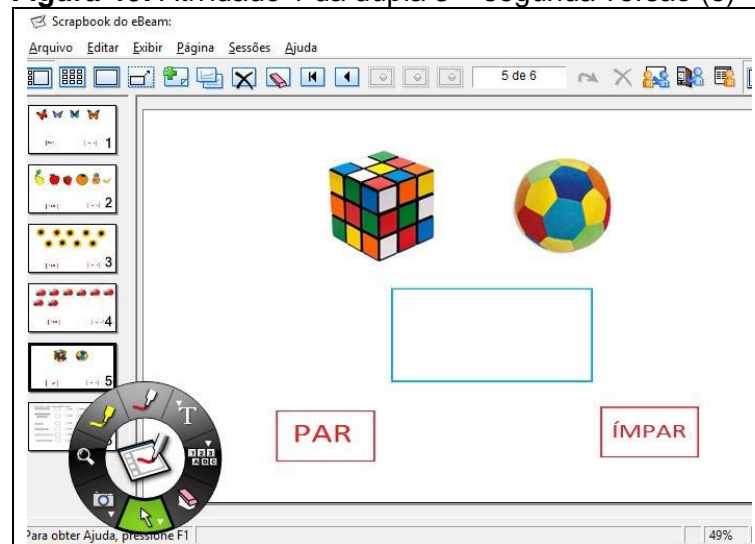
Fonte: dupla 3

Figura 39: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (d)



Fonte: dupla 3

Figura 40: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (e)



Fonte: dupla 3

Na primeira versão, o aluno utiliza a caneta interativa para escrever dentro do retângulo o número que indica a quantidade de elementos e para pintar o círculo correspondente aos termos par ou ímpar. Na segunda versão, conforme explicação da dupla no momento da apresentação da produção, além de arrastar os termos par ou ímpar no espaço indicado, o aluno deverá realizar os agrupamentos em pares, arrastando as imagens com a caneta interativa e contando a quantidade de pares formados.

Ao término do encontro, cada dupla apresentou suas produções para todo o grupo na lousa digital e demonstrou brevemente como seria a aula de Matemática com os alunos, por meio da utilização dos objetos construídos.

4.3 TERCEIRO DIA DA FORMAÇÃO

No terceiro dia da formação, foi apresentado à turma o software gratuito *Edilim* e algumas de suas possibilidades pedagógicas para o ensino de Matemática. *Edilim* é um editor que possibilita a criação de atividades em formato de livro interativo, que pode ser publicado na internet para uso em computadores, tablets e em lousas interativas. Com esse software, é possível criar diversos tipos de atividades, como quebra-cabeças, caça-palavras, frases para completar, jogo da memória e outras.

Como atividade do terceiro encontro, as professoras manipularam o software livremente e cada uma criou uma atividade para trabalhar algum conteúdo de Matemática. Todas as professoras conseguiram criar uma atividade. No entanto, uma delas não salvou a produção no computador e fechou o programa.

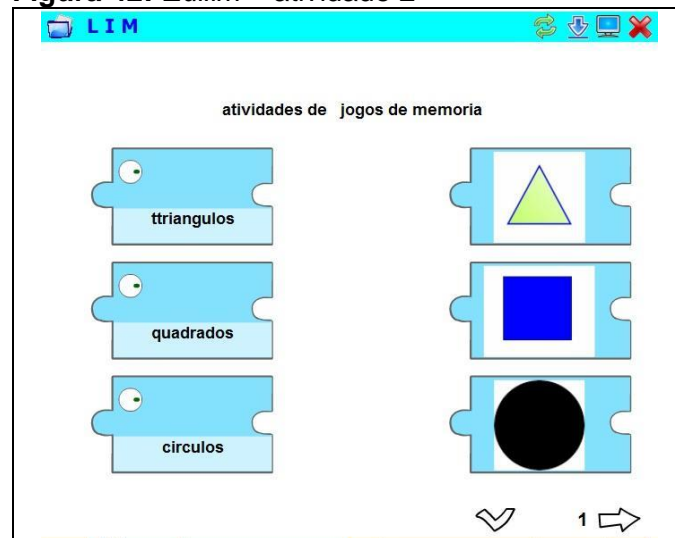
Seguem as atividades criadas pelas professoras:

Figura 41: *Edilim* – atividade 1



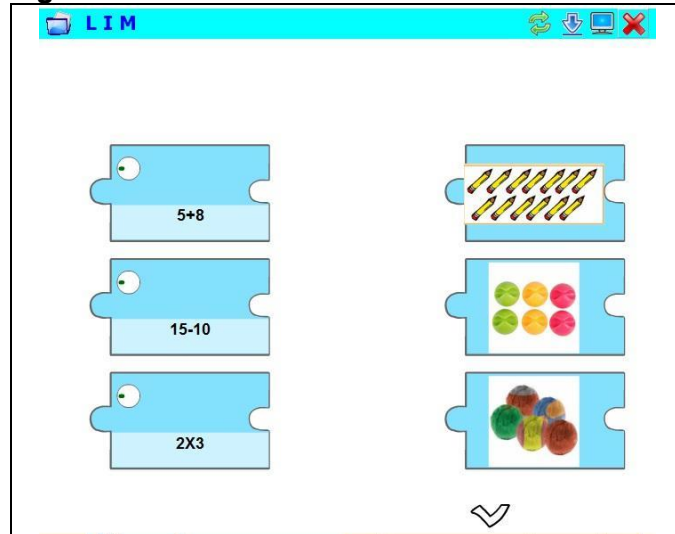
Fonte: professora 1

Figura 42: *Edilim* – atividade 2



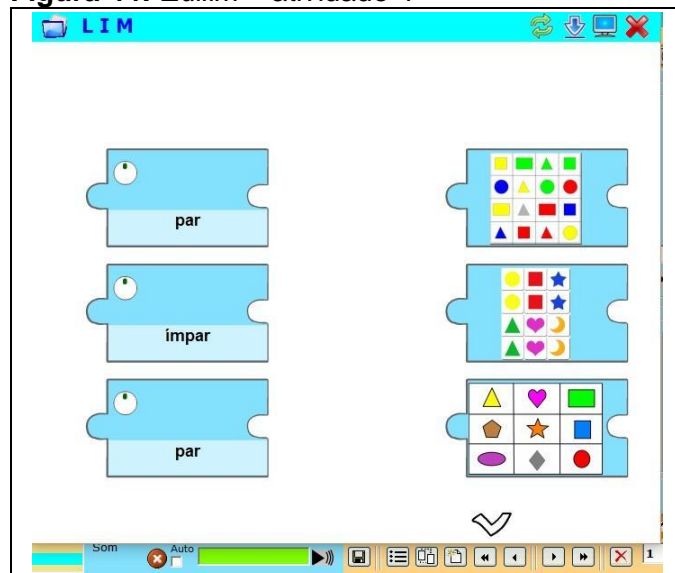
Fonte: professora 4

Figura 43: Edilim – atividade 3



Fonte: professora 5

Figura 44: Edilim – atividade 4



Fonte: professora 6

Figura 45: *Edilim* – atividade 5



Fonte: professora 7

Como é possível verificar nas ilustrações das atividades produzidas no *Edilim*, em todas elas há a possibilidade de utilização da caneta interativa na lousa digital e, após a resolução de cada atividade, o programa emite uma mensagem de erro ou acerto para o aluno, o que não ocorre automaticamente nas atividades criadas no *eBeam*. No entanto, a mensagem exibida não informa ao aluno os motivos do erro, cabendo esse tipo de intervenção ao professor.

A atividade 1 é um caça palavras no qual o aluno pode destacar o nome encontrado. Entretanto, observamos que houve um equívoco da professora ao inserir outros tipos de perguntas aos alunos, pois elas não se referiam aos conteúdos de Matemática.

As atividades 2, 3 e 4 são atividades para o encaixe de peças em suas respectivas respostas e a atividade 5 sugere que as quantidades sejam colocadas em ordem crescente. Porém, podemos observar que a professora se equivocou ao inserir duas figuras que possuem a mesma quantidade.

4 .4 QUARTO DIA DA FORMAÇÃO

O quarto dia da formação foi destinado ao preparo das aulas que foram aplicadas pelas professoras em suas próprias turmas entre os dias 19 e 24 de outubro de 2016. As professoras foram orientadas para que preparassem planos de aulas de aproximadamente duas horas, a fim de trabalhar os conteúdos matemáticos do terceiro bimestre, contemplando a utilização da lousa digital interativa. Em

relação aos objetos de aprendizagem, orientamos que poderiam fazer uso de objetos prontos retirados da internet ou criar os seus próprios, conforme a necessidade.

4.5 DESENVOLVIMENTO DAS AULAS ELABORADAS PELAS PROFESSORAS EM SUAS PRÓPRIAS TURMAS

No período de 19 a 24 de outubro de 2016 realizamos a coleta de dados nas instituições de trabalho de cada uma das professoras que participaram do curso. As professoras aplicaram seus planos de aulas em suas próprias turmas de segundo ano, conforme descrevemos a seguir. Como anteriormente foi mencionado, as professoras serão tratadas como P1, P4, P5, P6, P8 e P9, pois, as professoras P2 e P3 desistiram no início do curso e a professora P7 não pôde realizar a aula.

Plano de aula da Professora P1

Conteúdo: *Sistema de numeração decimal, valor posicional: unidade e dezena.*

Duração da aula: 3 horas

Objetivos da aula:

- *Compreender o valor posicional de cada algarismo na escrita de um número;*
- *Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal;*
- *Explorar diferentes representações numéricas.*

Objetos de aprendizagem utilizados

1. *Jogo educativo – disponível em*

<http://www.jogosdaescola.com.br/play/index.php/numeros/436-dezena-e-unidade>

2. *Jogo educativo – disponível em*

<http://www.jogosdaescola.com.br/play/index.php/numeros/401-barco-da-base-10>

Descrição da aula:

Iniciar a aula falando do conteúdo a ser estudado, que é valor posicional. Os alunos já se familiarizaram com os termos unidade e dezena, fazendo uso em situações diversas no cotidiano escolar. Apresentar o significado do termo, mostrar alguns exemplos e usar a lousa interativa para a realização de algumas atividades com material dourado. Após essa atividade, organizar os alunos para a interação entre eles, com os jogos selecionados.

Para finalizar, realizar uma atividade de registro no caderno para que se possa avaliar o que cada aluno assimilou do conteúdo.

Desenvolvimento da aula da Professora P1

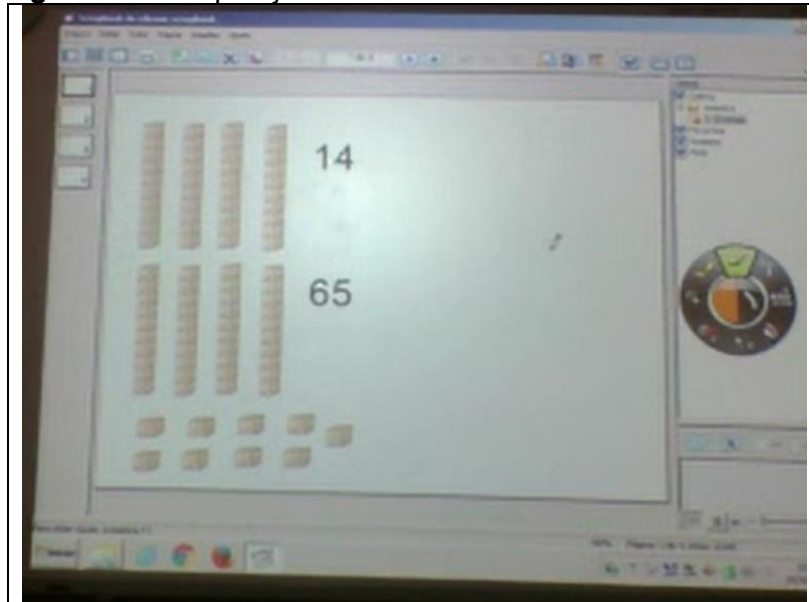
Ao entrarmos na sala de aula, a lousa já se encontrava ligada. A professora nos informou que havia substituído os objetos de aprendizagem do plano de aula devido a problemas de conexão com a internet que aconteceu naquela data. Ou seja, selecionou objetos de aprendizagem que não necessitavam de conexão com a internet para o funcionamento.

A professora iniciou a aula por meio de exposição do conteúdo elaborado no editor de texto *Word*. Utilizou o teclado do computador para percorrer a barra de rolagem. Após a explanação, a professora abriu a primeira atividade elaborada por ela no *eBeam scrapbook*, explicou à sala como a atividade deveria ser realizada e deu início ao sorteio dos alunos que iriam até a lousa para realizar o atividade. Sorteou o primeiro aluno e entregou-lhe a caneta interativa para que ele arrastasse peças do material dourado, de maneira a compor um número solicitado pela professora.

A segunda atividade trabalhou o valor posicional dos números. Os alunos sorteados se dirigiram até a lousa para escreverem com a caneta interativa o valor dos números solicitados.

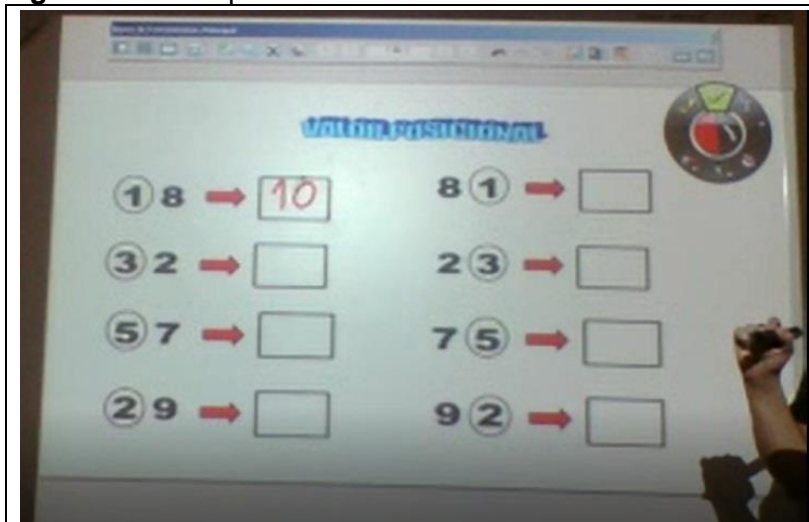
Seguem as imagens das atividades selecionadas pela professora.

Figura 46: Composição de números com material dourado



Fonte: Professora 1

Figura 47: Valor posicional de números



Fonte: Professora 1

A professora demonstrou familiaridade com os objetos de aprendizagem apresentados e com os componentes da lousa digital, como mouse, teclado, lousa, caneta interativa e computador.

Os objetos de aprendizagem utilizados não possuíam sons e suas imagens eram compatíveis com o conteúdo e com os objetivos do plano de aula. Além disso, estavam dispostos na tela da lousa de maneira organizada e legível.

Todos os alunos participaram das duas atividades. Os alunos que não conseguiam realizar as atividades eram instigados pela professora a contar as peças do material dourado na tela da lousa digital interativa e a refletirem sobre a posição

do número, a fim de que compreendessem o conteúdo. Ao deixarmos a sala de aula, a professora informou que, após o intervalo, trabalharia o conteúdo com os alunos no caderno para que eles tivessem um registro da atividade.

Plano de aula da Professora P4

Conteúdo: *Operações de adição e subtração simples*

Duração da aula: *1 hora*

Objetivos da aula:

Atribuir significado soma e subtração

Realizar operações de adição e de subtração por meio de jogos

Objetos de aprendizagem utilizados

1. *Jogo de matemática, operações na selva disponível em*

<http://www.smartkids.com.br/jogo/jogo-de-matematica-operacoes-selva>

Descrição da aula:

O plano de ensino tem como objetivo a abordagem prática, buscando a fixação e aprendizagem dos números naturais com a prática de adições e subtrações de forma mais atrativa.

A adição se faz presente em nosso cotidiano, pois utilizamos a adição em diversas situações de nosso dia a dia: para comprar algo, dar o troco, saber quantos anos eu tenho, se sou mais velho ou mais novo que alguém e em outras inúmeras situações. Dessa maneira, é um conteúdo de grande relevância a ser trabalhado com os alunos em qualquer faixa etária, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois ela é a base para outras operações.

Os alunos farão atividade escrita com operações. Depois jogaremos na lousa.

Desenvolvimento da aula da Professora P4

Na aula realizada pela professora P4, percebemos que a lousa já estava ligada. No momento em que explicávamos aos alunos sobre o termo de consentimento, a professora pediu licença e saiu da sala por um momento. Em

seguida, a coordenadora da escola entrou na sala de aula em que estávamos e calibrou a lousa com o auxílio de um dos alunos, que precisou subir na cadeira, uma vez que alguns pontos de calibração são localizados na parte superior da lousa e a coordenadora não conseguiu alcançar.

A professora P4 retornou à sala e utilizou teclado e o mouse para abrir o objeto de aprendizagem escolhido para aquela aula e, embora o jogo estivesse em inglês, demonstrou facilidade em compreender e manipular suas etapas, bem como com a caneta interativa. Assim, iniciou a sua aula, explicando o jogo aos alunos e chamando um a um para realizar a atividade na lousa digital por meio de sorteio.

Figura 48: Jogo de Matemática Operações na Selva – tela inicial



Fonte: Professora 4

Figura 49: Matemática na Selva - atividade do jogo



Fonte: Professora 4

Com o jogo, os alunos realizavam os cálculos mentalmente e clicavam nas respostas com a caneta interativa. Em caso de acerto, o macaco passava por cima do jacaré até chegar ao outro lado da lagoa e, no caso de erro, o cesto caía na lagoa e a resposta correta não era mostrada no jogo. Quando os alunos erravam, a professora realizava a mediação com o aluno através de lápis de cores como material concreto. Ela pedia aos alunos para pegarem a quantidade de lápis de cor correspondente aos números informados nas operações, as crianças contavam até encontrarem a resposta e clicavam no número correspondente na lousa.

O objeto de aprendizagem escolhido estava de acordo com o conteúdo e com os objetivos do plano de aula e, embora apresentado em língua inglesa, não interferiu no entendimento das instruções. As imagens eram compatíveis à faixa etária das crianças e a ludicidade chamou a atenção dos alunos. No entanto, o som do jogo, mesmo em baixo volume, demonstrou não ter agradado a alguns alunos, que reclamavam do barulho e tapavam os ouvidos.

Todos os alunos participaram do jogo, realizando cálculos de adição e subtração.

Plano de aula da Professora P5

A professora P5 aplicou a aula em sua turma. Entretanto, não nos enviou seu plano de aula.

Desenvolvimento da aula da Professora P5

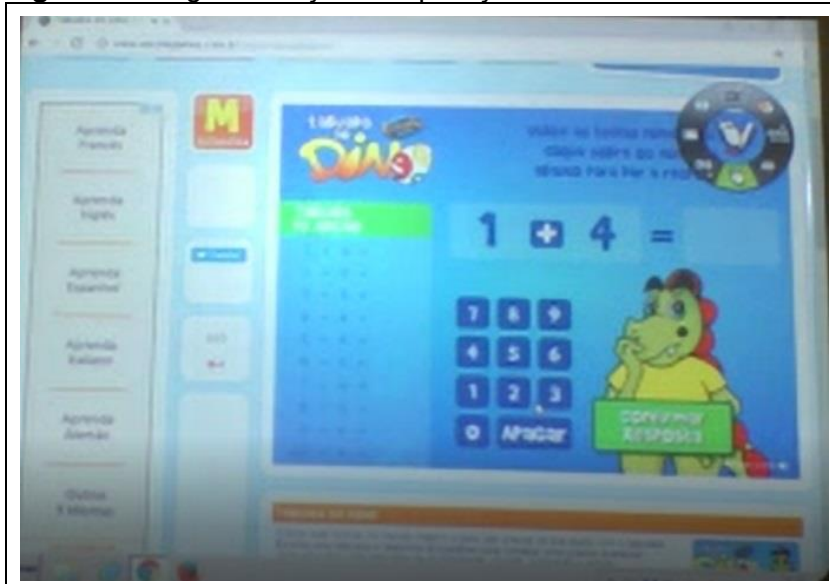
A aula foi iniciada pela professora, que explicou aos alunos que eles fariam cálculos de adição, subtração e divisão por meio de um jogo na lousa digital, o qual podemos visualizar a seguir.

Figura 50: Jogo de adição de operações aritméticas



Fonte: Professora 5

Figura 51: Jogo de adição de operações aritméticas – atividade



Fonte: Professora 5

A lousa já estava ligada e a professora utilizou o teclado para abrir a atividade. Os alunos foram chamados em duplas, por ordem de fila que estavam sentados. Ao chegarem em frente à lousa, a professora pediu aos alunos que realizassem a atividade no teclado e mouse do computador. Nesse momento,

questionamos sobre a caneta interativa e a professora, demonstrando familiaridade com o equipamento, calibrou a lousa digital e entregou a caneta às crianças. Nesse momento, foi possível perceber que os alunos realizavam a atividade com maior facilidade no momento em que precisavam inserir as respostas no jogo.

O objeto de aprendizagem não possuía sons, as imagens eram adequadas à turma e o conteúdo estava de acordo com o planejamento bimestral, mas não conseguimos analisar se a aula estava de acordo com o planejado porque a professora não nos entregou seu plano de ensino.

Em relação ao desenvolvimento da atividade, percebemos que, assim que o aluno inseria o resultado da operação no jogo, uma mensagem de erro ou acerto era exibida na tela e, nesse momento, os alunos que erravam tinham que voltar aos seus lugares e a professora aleatoriamente indicava outra dupla para realizar o próximo cálculo. Quer dizer, não houve mediação da professora no momento em que os alunos erravam os cálculos.

Plano de aula da Professora P6

Conteúdo: *Adição e subtração*

Duração da aula: *1 hora*

Objetivos da aula: *Não especificou no plano*

Objetos de aprendizagem utilizados

1. *Identificar os numerais pares e ímpares;*
2. *Desenvolver raciocínio lógico matemático;*
3. *Sistematizar o conceito de par e ímpar;*
4. *Interagir no jogo de par e ímpar.*

Descrição da aula: *A Aula será iniciada com uma atividade impressa sobre numerais pares e ímpares. Em seguida, será realizada uma atividade lúdica em dupla, com o objetivo de compreender o conteúdo de forma concreta.*

Os alunos farão as atividades em duplas na lousa digital. Atividade que foi desenvolvida no programa Scrapbook.

Desenvolvimento da aula da Professora P6

Observa-se no plano de aula que a professora informou, no campo destinado ao conteúdo, que seriam trabalhadas as operações de adição e subtração e, no local destinado ao objeto de aprendizagem, supomos que houve um equívoco da professora ao inserir os objetivos da aula, pois, o espaço destinado aos objetivos, foi deixado em branco. No local destinado às informações sobre o link no qual o objeto está inserido, a professora especificou que utilizaria uma atividade criada por ela mesma no *software eBeam scrapbook*.

No dia da aula, a professora utilizou a sala de aula de outra turma, pois em sua sala não havia lousa digital instalada naquele ano e nos informou que substituiu o objeto de aprendizagem informado em seu plano de aula por outros dois objetos que encontrou disponível na internet, os quais descrevemos a seguir.

A sala estava dividida em dois grupos e cada grupo subdividido em duplas. Cada criança recebeu uma faixa para que fosse amarrada na cabeça de modo a identificar os grupos, grupo azul e grupo verde, porque, conforme explicações da professora, os alunos participariam de uma competição em um jogo na lousa digital.

A professora ligou a lousa e explicou a regra do jogo aos alunos. Explicou que a equipe que dissesse primeiro o resultado das operações, ganharia um ponto e, ao final, a equipe que tivesse maior pontuação venceria o jogo.

Utilizando o teclado, a professora abriu a atividade na lousa. A atividade se tratava de um vídeo no qual surgiam operações aritméticas de adição e subtração, conforme ilustração abaixo:

Figura 52: Vídeo de adição e subtração



Fonte: Professora 6

Conforme as operações surgiam, a professora parava o jogo e os alunos, em seus lugares, diziam qual era o resultado. No entanto, essa estratégia em que todos os alunos respondiam ao mesmo tempo não possibilitou a marcação de pontos, pois tornou-se impossível descobrir quem respondeu primeiro. A professora prosseguiu a atividade e, novamente, os alunos responderam todos juntos. Nesse momento, sugerimos à professora que modificasse sua estratégia para que conseguisse controlar a pontuação, da seguinte maneira: o aluno que levantasse a mão primeiro, falaria o resultado da operação e, se estivesse correto, marcaria o ponto para a equipe. Não sugerimos que o aluno fosse até a lousa porque não haveria possibilidade de interagir com a caneta, uma vez que o objeto se tratava de um vídeo, ou seja, não haviam elementos a serem modificados, simulados ou inseridos pelos alunos.

A professora acatou a ideia e deu continuidade ao jogo. Assim, os alunos, ao perceberem o vídeo pausado, marcavam pontos para a equipe conforme erguiam suas mãos. A estratégia de pontuação funcionou e houve uma equipe vencedora do jogo. Nenhum aluno errou o cálculo. Portanto, não é possível informar como seria a mediação da professora em relação aos erros dos alunos.

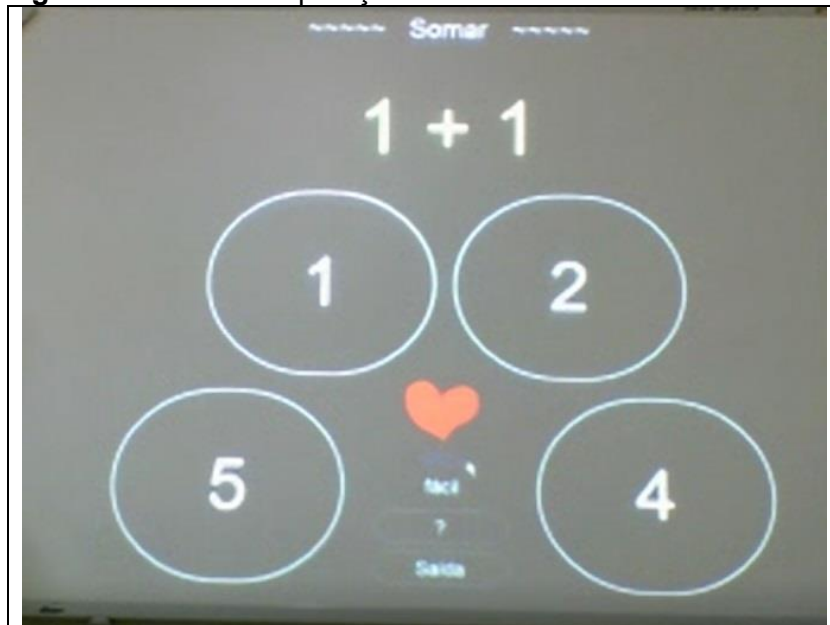
O vídeo foi controlado pela professora no teclado e mouse do computador.

Para a realização da segunda atividade, a professora abriu outro objeto de aprendizagem na lousa digital denominado *Sebran* para que, em duplas, os alunos

se dirigissem até a lousa, conforme chamados - aleatoriamente - , para que indicassem a resposta correta das operações aritméticas.

Seguem as imagens do objeto:

Figura 53: *Sebran* – operações



Fonte: Professora 6

A primeira dupla indicada pela professora se dirigiu até a lousa e, para indicar a resposta, foi levada ao teclado e mouse do computador. Nesse momento, perguntamos à professora se a caneta não estava disponível para uso e a professora alegou desconhecer o local onde a caneta estava guardada, prosseguindo com a atividade da mesma maneira. Nenhum aluno errou o cálculo.

Em relação aos objetos de aprendizagem escolhidos, foi possível perceber que não foram condizentes ao conteúdo do 4º bimestre e aos objetivos do trabalho com números pares ou ímpares.

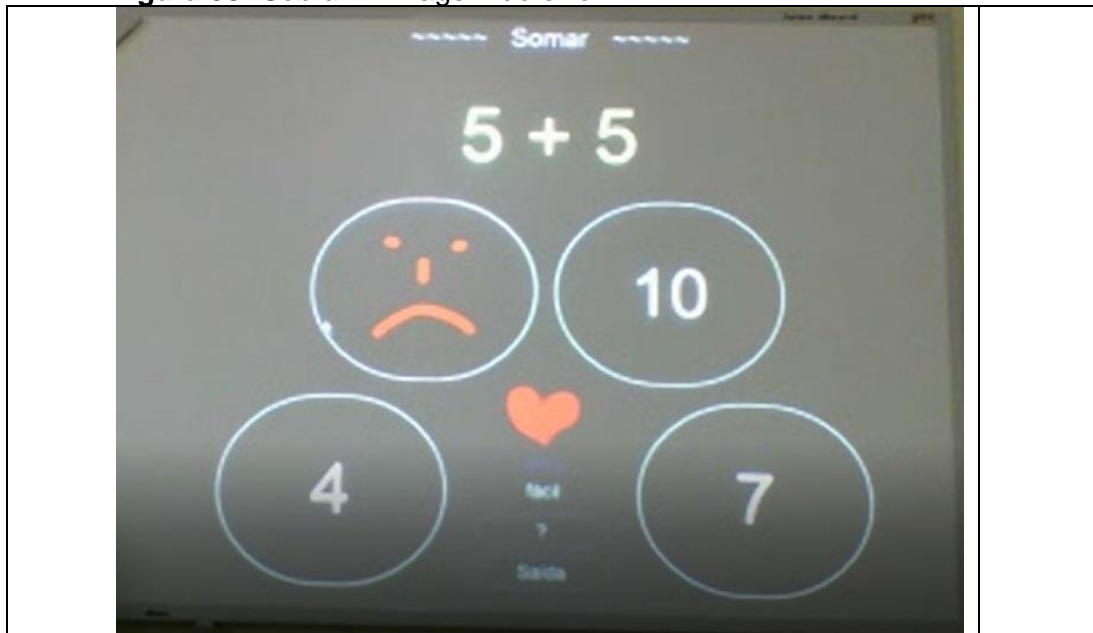
O primeiro objeto de aprendizagem utilizado trata-se de um vídeo que traz as respostas corretas nas sequências em que surgem as operações e o segundo objeto de aprendizagem exibe imagens para erros e acertos, sendo um rosto triste para a resposta incorreta e um feliz para a resposta correta, conforme abaixo:

Figura 54: *Sebran* – imagem do acerto



Fonte: Foto da lousa da professora 6

Figura 55: *Sebran* – imagem do erro



Fonte: Foto da lousa da professora 6

Ambos objetos inseridos na lousa digital não contemplavam o conteúdo de Matemática do 4º bimestre, pois foram trabalhados cálculos de adição que não requeriam reagrupamento.

Embora nenhum aluno tivesse errado os cálculos, os dois objetos escolhidos sugerem necessidade de mediação pedagógica para que o aluno possa aprender o conteúdo.

Plano de aula da Professora P7

Conteúdo: Sequência numérica de 0 a 99, antecessor e sucessor.

Duração da aula: 3 horas

Objetivos da aula:

Reconhecer a sequência numérica de 0 a 30;

Desenvolver raciocínio lógico;

Conceituar ordenação (crescente e decrescente/ maior ou menor);

Identificar antecessor e sucessor dos números naturais.

Objetos de aprendizagem utilizados

1. Jogo do sapinho, disponível em

<http://www.abc.net.au/countusin/games/game11.htm>

Descrição da aula:

Fazer uma sondagem oral dos conhecimentos prévios da turma para verificar se os alunos reconhecem a sequência dos numerais de 0 a 30, por meio da contagem da quantidade dos alunos presentes na sala.

Após a sondagem, apresentar o jogo do sapinho, explicar que os alunos deverão seguir a sequência dos números para levar o sapo até o outro lado da margem.

Durante o jogo fazer os seguintes questionamentos:

- *Qual o antecessor e o sucessor do número em que o sapo se encontra?;*
- *Fazer relação de maior ou menor quantidade;*
- *Ordenar os números em crescente e decrescente.*

Observação: *Esses questionamentos também podem ser feitos durante a sondagem inicial da turma, levando os alunos a refletirem qual criança senta antes ou depois de tal aluno e relacionar os alunos do maior para o menor para que durante o jogo o aluno tenha se familiarizado com os conceitos.*

Pedir para que cada aluno se vá à lousa para levar o sapo até a outra margem, a fim de avaliar se todos conhecem a sequência dos números naturais.

Desenvolvimento da aula da Professora P7

A professora P7 não aplicou seu plano devido a questões particulares. Analisamos, por isso, somente seu plano de aula e o objeto de aprendizagem escolhido, cujas imagens seguem abaixo:

Figura 56: Jogo do Sapinho - instruções



Fonte: Professora 7

Figura 57: Jogo do Sapinho – tela do jogo



Fonte: Professora 7

Figura 58: Jogo do Sapinho – tela do erro



Fonte: Professora 7

O objeto de aprendizagem foi escolhido de acordo com o conteúdo. E, conforme pudemos perceber na descrição da aula, os alunos seriam levados até a lousa para realizar as tentativas de levar o sapo até a outra margem do lago. Para isso, seria necessário o uso da caneta interativa, mas não podemos afirmar se a professora planejou fazer o uso da mesma.

No jogo, o sapo afunda e volta à margem inicial quando o aluno seleciona a resposta incorreta. Nessa situação, caberia ao professor realizar a mediação de modo a oportunizar ao aluno a compreensão do conteúdo. O plano de aula da professora sugere que haveria a mediação do professor.

Plano de aula da Professora P8

Conteúdo: Par e ímpar

Duração da aula: 4 horas

Objetivos da aula:

Que o aluno possa aprender a adição simples através de jogos educativos e desenvolver habilidades de cálculo mental.

Estimular a aprendizagem ativa de muitas habilidades por meio do conhecimento matemático com o desenvolvimento da abstração mental da ideia de número e sua construção.

Objetos de aprendizagem utilizados

1. Soma, disponível em <https://rachacuca.com.br/jogos/numeros-complementares>

Descrição da aula:

1º dia: Realizar atividades no quadro de adição e subtração, atividades com palitos.

Para terminar, faremos a realização do jogo educativo na lousa digital.

Desenvolvimento da aula da Professora P8

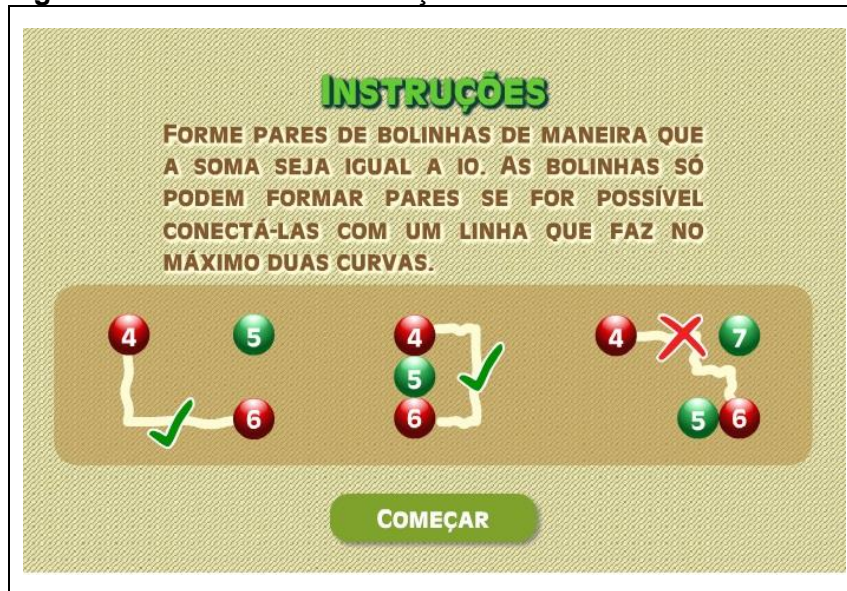
A professora P8 ainda não possui lousa digital em sua sala de aula, por isso trocou de sala com outra professora para que pudesse aplicar sua aula.

Inicialmente, a professora abriu o navegador da internet e digitou o nome da atividade no site de buscas *Google*. Em seguida, clicou no link correspondente, mas a atividade não abriu e a professora solicitou nossa ajuda. Verificamos que havia uma mensagem no navegador dizendo que o faltavam complementos para exibir a atividade, então tentamos em outro navegador instalado no computador e a atividade abriu.

Nesse momento, a professora explicou aos alunos que eles trabalhariam com cálculos entre dois números, cuja soma resultasse em 10. Não foi mencionado o conteúdo par ou ímpar que estava descrito como conteúdo no plano de aula. Foram repassadas as regras do jogo aos alunos, pois, concomitantemente ao resultado, existiam outras regras no jogo. Foi evidenciada pela professora a existência de um relógio no canto da tela do jogo, o qual calcularia o tempo utilizado para a conclusão da atividade.

Seguem telas com as instruções do jogo e a tela do jogo:

Figura 59: *Racha Cuca* - instruções



Fonte: Professora 8

Figura 60: *Racha Cuca* – tela do jogo



Fonte: Professora 8

Os alunos foram chamados um a um, por ordem de fila, para executar uma ação no jogo. A primeira aluna indicada pela professora foi até a lousa. No entanto, para selecionar os números, utilizou o teclado e o mouse do computador. Nesse momento perguntamos sobre a caneta interativa. A professora verificou a maleta da lousa e percebeu que a caneta estava lá dentro, mas sem as pilhas. Pediu licença e foi providenciar as pilhas com a coordenação. Ao retornar, tentou utilizá-la e pediu

nosso auxílio, entretanto a caneta não funcionou e a aula prosseguiu no teclado e no mouse.

Conforme os alunos acertavam as respostas, os números desapareciam, porém haviam momentos em que, mesmo os cálculos estando corretos, os números não desapareciam porque não estavam nas posições descritas nas regras do jogo. Nessa turma, quando os números não desapareciam, a professora pedia ao aluno que voltasse para seu lugar e outro era chamado para realizar a atividade.

Nessa situação, não houve mediação da professora, ou seja, o aluno que errou não teve condições de compreender as razões que o levaram ao erro. Sabiam se o cálculo estava incorreto ou correto, mas não compreendiam se estavam de acordo as regras do jogo no que se refere às posições.

No final do jogo, as opções começaram a se esgotar e as crianças que iam até a lousa já não conseguiam atender às regras do jogo, então a professora concluiu as últimas tentativas do jogo. O tempo utilizado para a conclusão do jogo não foi considerado pela professora no término da atividade.

O objeto de aprendizagem apresentado despertou a atenção dos alunos no decorrer da aula, possuía imagens de acordo com a faixa etária da turma e não emitia sons. Entretanto, percebemos que ele não estava de acordo com o plano de aula, ou seja, o objeto trabalhava somente com adição, enquanto que no plano de aula os conteúdos mencionados pela professora eram par e ímpar e adição simples (citados nos objetivos). Percebemos também que o planejamento do quarto bimestre contempla adição com reagrupamentos, ou seja, a adição simples é um conteúdo do terceiro bimestre.

Plano de aula da Professora P9

Conteúdo: *Contagem de 1 em 1, 2 em 2, até 5 em 5*

Duração da aula: *4 horas*

Objetivos da aula:

Perceber as diferentes formas de representação do número para saber organizá-los;

Desenvolver nos alunos as habilidades relacionadas às sequências numéricas e cálculos mentais como estratégia para o raciocínio lógico matemático;

Além disso, o jogo auxiliará no aprendizado matemático relacionado à unidade, dezena, pares e ímpares, dobro, triplo e ordem crescente. Além de estimular a concentração e a capacidade de cálculos dos jogadores

Objetos de aprendizagem utilizados

1. *Sequência numérica, disponível em*

<http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>

Descrição da aula:

Como algumas crianças ainda apresentam dificuldades em quantidades de números e sua sequência, primeiramente o professor irá passar, no quadro, atividades com numerais e depois, com lápis de cores diferentes, fazer a leitura dos números de 1 em 1, 2 em 2, até 5 em 5;

Posteriormente, para um melhor aprimoramento, através da utilização da lousa digital, o professor colocará um jogo online para que os alunos façam as contagens dos numerais conforme a sequência pedida. Para que, a partir da brincadeira e dos jogos online, consigam entender e aprender com maior facilidade e não se esqueçam das sequências numéricas.

Além disso, o jogo auxiliará no aprendizado matemático relacionado à unidade, dezena, pares e ímpares, dobro, triplo e ordem crescente. Além de estimular a concentração e a capacidade de cálculos dos jogadores.

Desenvolvimento da aula da Professora P9

No início da aula, a professora P9 informou aos alunos que eles trabalhariam com um jogo na lousa digital. A lousa já estava ligada e a professora acessou o site e abriu o link do jogo. Logo em seguida, chamou a primeira dupla aleatoriamente para que descobrissem os números que estavam faltando. A dupla foi até o teclado para inserir os números. Nesse instante, perguntamos sobre a caneta interativa e a professora nos mostrou que estava em seu bolso, mas que ainda precisaria calibrar a lousa e não se recordava como realizar esse procedimento. Pediu nossa ajuda, mas, ao tentarmos calibrar, percebemos que a caneta interativa não estava funcionando. Assim, a aula teve que acontecer no teclado e no mouse do computador.

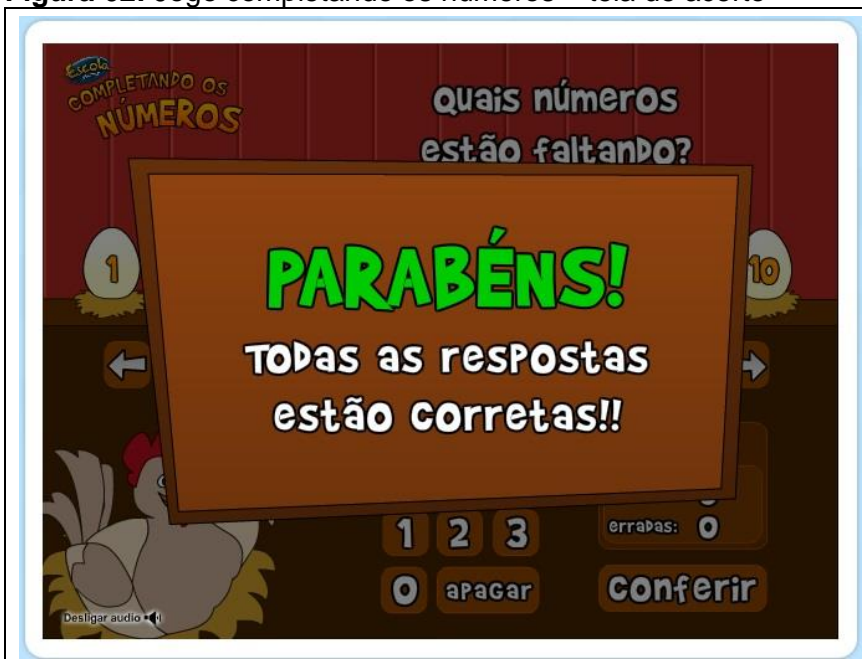
Seguem imagens do jogo escolhido:

Figura 61: Jogo completando os números – tela do jogo



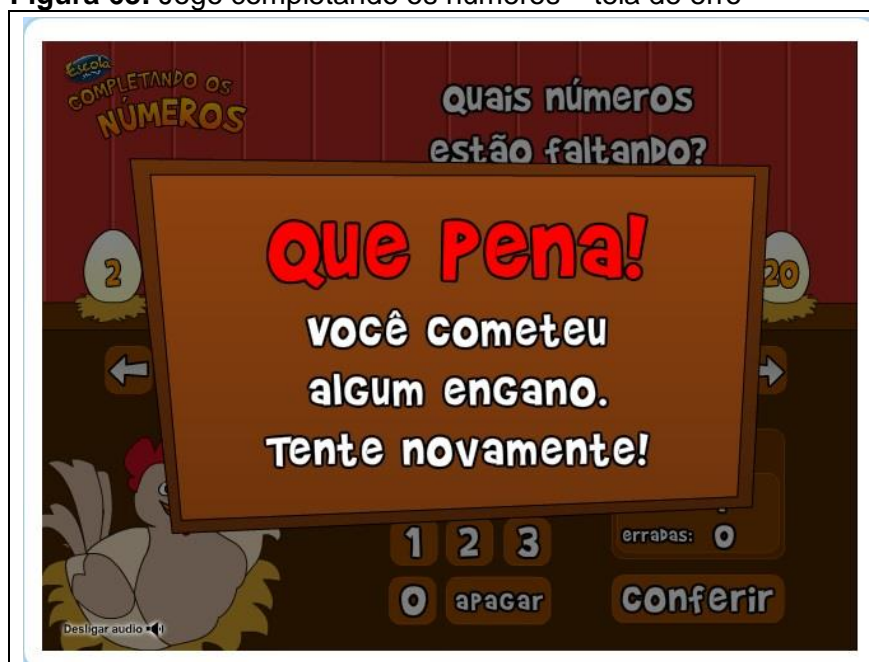
Fonte: Professora 9

Figura 62: Jogo completando os números – tela de acerto



Fonte: Professora 9

Figura 63: Jogo completando os números – tela de erro



Fonte: Professora 9

A professora fazia mediação com todas as duplas que iam até a lousa para resolver o exercício, ou seja, auxiliava as crianças na contagem dos números, fazia perguntas como “Qual número apareceu primeiro?”; “E depois?”; “Quantos números pulou para chegar no segundo?”. Tais perguntas instigaram os alunos a prestarem atenção aos números exibidos na tela. Dessa forma, as crianças inseriam as respostas utilizando o teclado e o mouse e, quando erravam, a professora explicava novamente o conteúdo e os alunos tentavam novamente.

Nessa aula, foi escolhido um objeto de aprendizagem adequado ao conteúdo, com boa apresentação de imagens, desenvolvido de forma lúdica e compatível com a faixa etária das crianças.

4.6 QUINTO DIA DA FORMAÇÃO

No quinto dia da formação, as professoras expuseram os planos de aulas aplicados em suas turmas e explicitaram como aconteceu o desenvolvimento da aula de Matemática na lousa digital para as demais professoras participantes. As professoras relataram que gostaram da formação continuada específica para o

ensino de Matemática e que gostaram de conhecer os softwares que permitem a construção de seus próprios objetos de aprendizagem. Uma das professoras relatou que, embora tivesse participado de outras formações no município para uso da lousa, ainda não sabia utilizar a caneta interativa e concluiu que ficou muito feliz por ter aprendido a utilizá-la.

5 ANÁLISE DE DADOS

O ponto chave de nossa pesquisa foram as aulas de Matemática ministradas pelas professoras em suas próprias turmas, pois assim tivemos a oportunidade de observar a ação docente, que partiu do planejamento bimestral e da relação com o plano de aula ao efetivo uso dos recursos da lousa digital.

Realizamos a análise dos dados coletados com base no referencial teórico referente à base de conhecimentos TK, PK e CK de Shullman (1986) e referente ao TPACK, que é o resultado da intersecção do TCK, TPK e PCK, de Mishra e Koehler (2005), pois, quando o professor se apropria desses saberes e realiza sua efetiva integração na aula buscando o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, significa que houve a integração dos recursos da lousa digital para o ensino de conteúdos matemáticos. Relacionamos, a seguir, cada conhecimento aos dados de nossa amostragem.

4.1 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO E PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (TPACK – TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE)

De acordo com Mishra e Koehler (2009), o TPACK consiste em uma:

Base de um ensino efetivo com tecnologia, exigindo uma compreensão da representação de conceitos usando tecnologias; Técnicas pedagógicas que utilizam tecnologias de maneiras construtivas para ensinar conteúdo; Conhecimento do que torna os conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os alunos enfrentam; Conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e teorias da epistemologia; E conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para desenvolver o conhecimento existente para desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas (KOEHLER; MISHRA, 2009, p.e., tradução nossa).

De modo geral, verificamos em nossa amostragem que cada professora criou uma estratégia diferente para realizar alguma atividade de Matemática com os alunos na lousa digital. No entanto, nenhuma das professoras utilizou os recursos da lousa digital para dar início a um novo conteúdo de Matemática, ou seja, por meio da análise dos áudios, das aulas assistida *in loco* e da descrição dos planos de aula, foi possível perceber que a lousa digital foi utilizada como forma de avaliação dos

alunos após o conteúdo já ter sido ensinado de outras maneiras, como por meio da utilização de materiais concretos, de atividades impressas, no caderno ou no quadro de giz. Também ficou evidente a necessidade de registro da aula pelo aluno através de atividades no caderno ou em material impresso.

Nesse sentido, de acordo com o material coletado, percebe-se que o professor, no momento de ensinar os conceitos de Matemática, atribui maior importância ao material concreto, como palitos, lápis, material dourado e sucata, e às atividades de registros em cadernos e em material impresso do que à lousa digital, que, conforme as aulas assistidas, foi utilizada como um recurso para complementar o ensino de um conteúdo já ensinado e não como um recurso tecnológico que possui potencial pedagógico para promover o ensino de um novo conteúdo.

4.2 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO DO CONTEÚDO (TCK - *TECHNOLOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*)

O conhecimento tecnológico do conteúdo requer do professor uma compreensão sobre quais conteúdos matemáticos podem ser trabalhados por meio do uso dos recursos das lousas digitais e quais objetos de aprendizagem podem ser utilizados para realizar essa integração tecnológica. Para se apropriar desse conhecimento, o professor precisa ser capaz de analisar como são as representações dos conteúdos matemáticos nos objetos de aprendizagem, ou seja, se realmente são mais adequados ao ensino de determinado conteúdo e se trazem ao aluno os conceitos a serem aprendidos.

Conforme a figura 46, a professora P1, na primeira atividade trabalhada, selecionou o objeto de aprendizagem a partir do qual o aluno deveria criar estratégias e simulações arrastando as imagens do material dourado na tela da lousa digital, o que não seria possível no caderno ou em atividade impressa. Na segunda atividade praticada na lousa digital, o aluno deveria apenas escrever o valor correspondente com a caneta, ou seja, segundo o TCK, não haveria a necessidade de utilização de recursos tecnológicos para a realização dessa atividade.

A atividade selecionada pela professora P4, figuras 48 e 49, é um jogo no qual um macaco avança para o outro lado da lagoa se a conta estiver correta. Foi

possível perceber no decorrer da aula, que, embora a atividade trouxesse os cálculos de adição comumente realizados pelos alunos no caderno, a atividade despertou o interesse nos alunos devido a sua forma lúdica e suas imagens condizentes à faixa etária dos alunos. Os cálculos foram inseridos num contexto que criou um certo suspense quando o aluno colocava a sua resposta e, aparentemente, despertou na turma a vontade de acertar para que o cesto de frutas não fosse derrubado na boca do jacaré. Quer dizer, essa atividade não teria o mesmo efeito para os alunos se fosse realizada de forma impressa.

Em relação às atividades selecionada pelas professoras P5 e P9, figuras 50 e 51 e figuras 61, 62 e 63, percebemos que, no decorrer da aula, os alunos tiveram o interesse em ir até a lousa para realizar a tarefa. Na atividade selecionada pela professora P5, um jacaré emitia uma mensagem de erro ou acerto na tela. Já no objeto escolhido pela professora P9, uma galinha também sinalizava se as respostas estavam certas ou erradas, conforme os alunos completavam as sequências solicitadas. Em ambas atividades, os alunos demonstraram interesse pelas atividades propostas.

Em relação aos objetos escolhidos pela professora P6, figuras 52 a 55, podemos afirmar que o vídeo que era pausado pela própria professora e a segunda atividade não representam a integração do conteúdo aos recursos tecnológicos, pois, no caso do vídeo, este era pausado pela professora e, posteriormente, os alunos conferiam a resposta e a segunda atividade possuía claramente a transposição de uma atividade impressa para a lousa.

A professora P7, embora não tivesse ministrado sua aula planejada, indicou um objeto de aprendizagem que condiz ao TCK, pois, conforme percebemos nas figuras 56, 57 e 58, existe uma reação após o toque do aluno na tela, ou seja, o objeto insere o conteúdo numa situação de jogo no qual um sapo afunda se o aluno escolher a opção incorreta ou o sapo se dirige rumo à outra margem de um lago conforme os acertos. Essa atividade não surtiria no aluno o mesmo efeito se fosse realizada de forma impressa.

No caso da professora P8, destacamos apenas o objeto escolhido e sua relação com o seu conteúdo, pois, conforme já descrevemos anteriormente, a professora inseriu no plano de aula que trabalharia o conteúdo “par e ímpar”, mas trabalhou adição, a fim de que o aluno reconhecesse a soma de dois números cujo resultado fosse 10, e cálculo mental. O objeto selecionado se trata de um jogo no

qual as peças vão desaparecendo conforme o aluno vai acertando. Percebemos que jogo despertou o interesse, pois todos quiseram ir até a lousa para assinalar uma resposta e, na medida em que as possibilidades iam se esgotando, os alunos continuaram procurando opções na tela de modo a concluir o jogo. De acordo com o TCK, o conteúdo de Matemática planejado foi integrado à lousa, pois não seria possível realizar a mesma atividade no papel.

Mishra e Koehler (2006) definem o conhecimento tecnológico do conteúdo como sendo o conhecimento de como utilizar a tecnologia para o ensino de determinadas noções, ou seja, é o conhecimento necessário para que o professor possa estabelecer a relação entre conteúdo e tecnologia.

Nesse sentido, o professor que ensina Matemática, além saber a matéria a ser aplicada, precisa reconhecer as mais diversas representações dos conteúdos matemáticos nos objetos de aprendizagem.

4.3 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO (TK - TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE)

Verificamos que as professoras demonstraram possuir conhecimento tecnológico para lidar com o computador e seus periféricos, como teclado e mouse, bem como sabiam acessar a internet e localizar os arquivos nos dispositivos. No entanto, percebemos que em quatro situações houve restrição em relação ao uso da caneta interativa. Essa restrição em relação ao contato com a caneta interativa denota falta de familiaridade com este dispositivo, ou seja, é uma fragilidade em relação à apropriação do TK pelo professor.

Percebemos que os alunos demonstraram dificuldade para utilizar o mouse e o teclado do computador e para direcionar a seta do mouse projetada ao local pretendido na lousa digital. Esses clicavam frequentemente com o botão esquerdo, o que habilitava as funções do botão esquerdo do mouse, e não demonstraram não estabelecer a relação da tecla “enter” com seu comando específico. A caneta interativa facilita o manuseio dos objetos de aprendizagem na tela e sua tecnologia touchscreen promove a interatividade da lousa digital, ou seja, a utilização do mouse e do teclado restringe a lousa digital à função de simples tela de projeção e não permite que aconteça a interatividade física destacada por Moss et al. (2007), na

qual o aluno se dirige à lousa e realiza a manipulação dos objetos por meio da tecnologia touchscreen.

4.4 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO (PK - PEDAGOGICAL KNOWLEDGE)

As professoras P1, P4 e P9, no decorrer da aula e na medida em que os alunos se dirigiam à frente da sala e erravam a atividade, faziam a mediação e as intervenções pedagógicas necessárias no sentido de auxiliar o aluno a compreender o conteúdo. Para isso, utilizaram materiais concretos ou as próprias imagens exibidas na lousa. As professoras P5, P6 e P8, na medida em que os alunos não acertavam a atividade, solicitavam que esses voltassem aos seus lugares e indicavam outras crianças para realizar a atividade. O texto referente à descrição do plano de aula da professora P7, que não pode ministrar sua aula, sugere que haveriam as intervenções pedagógicas no decorrer da atividade quando indica que faria questionamentos aos alunos.

Os recursos das lousas digitais oferecem suporte para que o professor possa ensinar. Entretanto, cabe ao professor a função de desenvolver métodos e estratégias para que seja possível explicar, intervir e mediar a sua aula em busca da aprendizagem do aluno.

Para Mishra e Koehler (2006), o PK é um profundo conhecimento sobre processos, práticas ou métodos e de ensino e aprendizagem, gerenciamento da turma e desenvolvimento e implementação de planos de aula.

4.5 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO DO CONTEÚDO (CK - CONTENT KNOWLEDGE)

Propusemos aos professores participantes da formação que elaborassem seus planos de aula seguindo o conteúdo do 4º quarto bimestre de suas turmas de segundo ano. Percebemos que a professora P6 escolheu objetos de aprendizagem que traziam atividades cujos conteúdos não eram contemplados no 4º bimestre. Foi inserido o conteúdo “par e ímpar” nos planos, a adição simples foi trabalhada.

Para Shulman (1986), o CK envolve conhecimento do assunto a ser ensinado de suas estruturas de organização. Para Misha e Koehler (2006), CK é o conhecimento dos professores sobre o assunto a ser trabalhado em sala de aula.

Ou seja, o professor precisa se apropriar do CK para trabalhar os conteúdos matemáticos com seus alunos, de acordo com as estruturas curriculares e os objetivos bimestrais do planejamento escolar. No caso específico da professora P6, foi possível perceber que, além das atividades não corresponderem ao conteúdo do 4º bimestre, elas estavam aquém do nível de conhecimento da turma.

4.6 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO (*TPK - TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL KNOWLEDGE*)

De acordo com Mishra e Koehler (2006), o TPK é o conhecimento da existência de componentes e capacidades de várias tecnologias e se caracteriza como a habilidade de escolher uma ferramenta baseada em sua aptidão e de criar estratégias pedagógicas para usar uma ferramenta.

Nesse contexto, compreendemos que é necessário ao professor, além de reconhecer as diversas representações de conteúdos matemáticos num objeto de aprendizagem a ser utilizado na lousa digital, precisa criar estratégias pedagógicas para o ensino e aprendizagem do aluno.

As professoras que ministraram as aulas criaram estratégias pedagógicas que envolveram o uso de recursos de lousas digitais, mas não utilizaram para ensinar o aluno e sim como um recurso para a avaliação da aprendizagem das crianças.

4.7 ANÁLISE DE DADOS COM BASE NO CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO (*PCK - PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE*)

O PCK relaciona conteúdo e pedagogia, é o conhecimento do que torna o conteúdo mais difícil ou mais fácil de aprender, e envolve o conhecimento de estratégias de ensino, ou seja, o professor deve conhecer diferentes metodologias para ensinar os conteúdos.

Para Mishra e Koehler (2009), o PCK se constitui de aprendizagem, currículo, avaliação e relatórios, tais como as condições que promovem a aprendizagem e os vínculos entre currículo, avaliação e pedagogia.

No tocante ao conteúdo trabalhado pelas docentes, percebemos que as professoras P6 e P8 não escolheram o conteúdo de Matemática adequado ao 4º bimestre e as professoras P5, P6 e P8 não realizaram intervenções pedagógicas quando os alunos não conseguiam realizar a atividade. Destarte, de acordo com o PCK, o educador precisa ter pleno conhecimento do currículo e precisa saber elaborar um plano de aula que contenha diferentes metodologias para que o aluno possa aprender.

4.8 QUADRO COMPARATIVO DO *TPACK* E DAS AULAS DESENVOLVIDAS

A seguir, com base no referencial teórico referente à base de conhecimento de Shulman (1986) e ao *TPACK* de Mishra e Koehler (2006), elaboramos algumas questões dispostas em um quadro demonstrativo com o objetivo de sintetizar o resultado de nossa análise das aulas que foram ministradas, pois entendemos que a chave para a conclusão desta pesquisa é a aula de um professor, do planejamento à aula desenvolvida:

Quadro 2: Comparativo do *tpack* e as aulas desenvolvidas

	TPK Conhecimento tecnológico Pedagógico	TCK Conhecimento tecnológico de conteúdo	PCK Conhecimento pedagógico de conteúdo	TK Conhecimento tecnológico	PK Conhecimento pedagógico	CK Conhecimento de conteúdo
P1	Integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino. O objeto de aprendizagem utilizado representou o conteúdo do planejamento bimestral, apresentou interação e	Escolheu objetos de aprendizagem de acordo com o conteúdo para realizar a primeira atividade. Já a segunda atividade representou transposição do papel para a lousa.	Utilizou o objeto com as representações mais adequadas ao conteúdo. A estratégia utilizada representou a formulação de conceitos na primeira atividade.	Soube utilizar a caneta interativa, a lousa digital, o computador e seus periféricos.	Demonstrou conhecer a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula, intervenção pedagógica e avaliação dos alunos.	Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.

	<p>interatividade, modificou e possibilitou o entendimento de um determinado conteúdo pelo aluno.</p> <p>Escolheu objetos de aprendizagem adequados e elaborou estratégias pedagógicas para uso da lousa digital.</p>	<p>Demonstrou conhecer o objeto escolhido e soube utilizá-lo.</p>				
P4	<p>Integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino.</p> <p>O objeto de aprendizagem utilizado representou o conteúdo do planejamento bimestral, apresentou interação e interatividade, modificou e possibilitou o entendimento de um determinado conteúdo pelo aluno. Entretanto, houve necessidade da professora utilizar materiais concretos para ensinar aqueles alunos que não conseguiam resolver a atividade proposta.</p> <p>Escolheu objetos de aprendizagem adequados e elaborou estratégias pedagógicas para uso da lousa digital.</p>	<p>Escolheu tecnologias mais adequadas ao ensino do conteúdo, no entanto, a atividade emitia sons que desagradaram os alunos.</p> <p>A ferramenta tecnológica utilizada representou bem o conteúdo a ser trabalhado, ou seja, havia uma relação entre objeto e conteúdo.</p> <p>Conhecia o objeto de aprendizagem e sabia trabalhar com ele.</p>	<p>Utilizou um objeto de aprendizagem com as representações mais adequadas ao conteúdo.</p> <p>A estratégia utilizada representou a formulação de conceitos.</p>	<p>Demonstrou saber usar a caneta interativa e a lousa digital, no entanto, precisou de auxílio para calibrar a lousa.</p>	<p>Demonstrou conhecimento sobre a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula, objetivos da aula, intervenção pedagógica e avaliação dos alunos. No caso, a intervenção aconteceu com o apoio dos materiais concretos.</p>	<p>Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.</p>
P5	<p>Integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino.</p> <p>O objeto de aprendizagem</p>	<p>Escolheu tecnologias mais adequadas ao ensino do conteúdo, mas a atividade emitia sons que desagradaram</p>	<p>Utilizou um objeto de aprendizagem com as representações mais adequadas, mas não houve</p>	<p>Demonstrou saber usar a caneta interativa, o computador e seus periféricos.</p>	<p>Demonstrou conhecimento sobre a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula e</p>	<p>Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.</p>

	<p>utilizado não modificou e não possibilitou o entendimento de um determinado conteúdo pelo aluno, pois houve necessidade de intervenções pedagógicas que não aconteceram na aula. Faltaram estratégias para ensinar os alunos quando esses não conseguiam realizar a atividade.</p>	<p>os alunos.</p> <p>A ferramenta tecnológica utilizada representou bem o conteúdo a ser trabalhado, ou seja, havia uma relação entre objeto e conteúdo.</p> <p>Conhecia o objeto e aprendizagem e sabia trabalhar com ele.</p>	<p>mediação do professor em relação aos erros dos alunos.</p>		<p>objetivos da aula. Não realizou intervenções pedagógicas no momento em que os alunos erravam a atividade.</p>	
P6	<p>Não integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino, pois o objeto utilizado não propôs o conteúdo do bimestre.</p> <p>O objeto de aprendizagem utilizado não modificou e não possibilitou o entendimento de um determinado conteúdo pelo aluno, pois o conteúdo estava aquém do nível de aprendizagem da turma e ao conteúdo.</p>	<p>O conteúdo não estava de acordo com o planejamento e, ao mesmo tempo, aquém do nível de conhecimento da turma.</p> <p>Os objetos utilizados não foram adequados ao conteúdo do bimestre.</p> <p>Conhecia o objeto de aprendizagem.</p>	<p>Não utilizou um objeto de aprendizagem com as representações mais adequadas, pois o conteúdo estava aquém do nível da turma e ao planejamento.</p> <p>A estratégia utilizada não representou a formulação de conceitos.</p> <p>A sala foi dividida em equipes para responder oralmente o resultado das operações do vídeo que era pausado. Além do conteúdo estar aquém do nível de aprendizagem da turma.</p>	<p>Não sabia utilizar a caneta interativa.</p>	<p>Não demonstrou conhecimento sobre a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula, pois o conteúdo estava aquém do nível da turma e ao planejamento.</p>	<p>Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.</p>
P8	<p>Não integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino.</p> <p>Houve necessidade de intervenções pedagógicas que não aconteceram na aula.</p> <p>Faltaram</p>	<p>Não escolheu tecnologias mais adequadas ao ensino do conteúdo.</p> <p>O objeto utilizado não estava adequado ao conteúdo do bimestre, pois no plano de aula estava descrito que seria</p>	<p>Não utilizou um objeto de aprendizagem com as representações mais adequadas, pois o objeto não representou números pares e ímpares.</p> <p>Não houve intervenção do professor em</p>	<p>Encontrou dificuldade para usar a caneta e para acessar a atividade escolhida. Os alunos utilizaram o teclado do computador para resolver a atividade.</p>	<p>Não demonstrou conhecimento sobre a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula, objetivos da aula, intervenção pedagógica e avaliação dos alunos</p>	<p>Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.</p>

	estratégias para ensinar os alunos quando esses não conseguiam realizar a atividade	trabalhado números pares e ímpares, e foi feito um trabalho de adição simples por meio de cálculo mental. Conhecia o objeto de aprendizagem.	relação aos erros dos alunos.			
P9	Integrou a tecnologia como estratégia pedagógica de ensino. O objeto apresentou claramente o conteúdo para o aluno. Utilizou a lousa digital para apresentar o conteúdo e o objeto de aprendizagem, possibilitou a interação e interatividade com o aluno.	Escolheu tecnologias mais adequadas ao ensino do conteúdo. Conhecia o objeto de aprendizagem.	Utilizou um objeto de aprendizagem com as representações mais adequadas. A estratégia utilizada representou a formulação de conceitos.	Demonstrou não conhecer o funcionamento da caneta e não conseguiu calibrar a lousa.	Demonstrou conhecimento sobre a gestão da aula, planejamento, desenvolvimento e a execução do plano de aula, objetivos da aula, intervenção pedagógica e avaliação dos alunos	Demonstrou conhecer o conteúdo da disciplina.

Fonte: observações das aulas desenvolvidas pelas professoras

As aulas que assistimos sugerem que, embora os professores saibam manipular os computadores, o teclado e o mouse, ainda existe a necessidade de familiarização do professor com a caneta interativa, necessidade de selecionar conteúdos adequados ao planejamento escolar e escolha de objetos de aprendizagem que possibilitem a integração dos conteúdos de Matemática por meio da exploração das mais diversas formas de representações. É importante a utilização de objetos de aprendizagem que promovam a interação e a interatividade e possibilitem ao aluno simular e criar estratégias a partir do uso dessa tecnologia, além de buscar promover estratégias de ensino que possam utilizar as mais diversas representações de conteúdos matemáticos por meio dos recursos da lousa digital interativa.

O uso pedagógico da lousa digital vai muito além do domínio do professor em relação à manipulação de equipamentos, ou seja, o professor precisa se apropriar de cada um dos conhecimentos que compõem o TPACK para que, assim, possa estabelecer uma relação entre planejamento escolar, nível de aprendizagem

da turma e plano de aula; analisar e criar objetos de aprendizagem adequados ao ensino dos conceitos matemáticos, quer dizer, produzir ou escolher objetos que oferecem variadas formas de representação dos conteúdos matemáticos; elaborar estratégias pedagógicas e utilizar metodologias de ensino de conteúdos matemáticos por meio do uso dos recursos da lousa digital e de objetos de aprendizagem.

6 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A proposta do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática tem por objetivo o desenvolvimento de um produto educacional. O produto educacional desenvolvido nesta pesquisa se trata de uma formação continuada para os professores das turmas dos segundos anos da rede municipal de ensino de Ibiporã-PR.

A proposta de formação continuada foi elaborada sob a orientação e coordenação da Professora Dra. Eliane Maria de Oliveira Araman, por meio de um projeto de extensão da UTFPR – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, câmpus de Londrina em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã.

A Secretaria Municipal de Educação cedeu o espaço físico do NTM – Núcleo Tecnológico Municipal –, que se trata de um ambiente específico para formações de professores e liberou os docentes para participarem da formação continuada em suas horas atividades.

O NTM é um laboratório de informática que possui computadores e lousa digital interativa com acesso à internet.

A aplicação do produto educacional foi realizada em momentos presenciais e à distância, perfazendo uma carga total de 30 horas de curso, sendo 20 horas presenciais e 10 horas à distância, no período de 30/08/2016 à 25/10/2016. A certificação aconteceu pela UTFPR.

Como complemento ao produto educacional, foi criada, pela professora formadora, uma página na internet que foi utilizada como repositório de atividades e de planos de aulas produzidos pelas professoras participantes da formação continuada. Todo material produzido se refere a conteúdos matemáticos para serem trabalhados em lousas digitais interativas. O material utilizado na formação e as atividades produzidas estão disponíveis no sítio <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

No primeiro e último dia da formação continuada, foram aplicados questionários para verificarmos a experiência dos participantes no que se refere ao uso das lousas digitais interativas para o ensino de Matemática.

Em alguns momentos da formação continuada, os professores participantes produziram seus próprios objetos de aprendizagem por meio da utilização do *Edlim* e do *Scrapbook*, que se tratam de softwares específicos para a criação de atividades escolares. Ambos podem ser baixados gratuitamente em qualquer computador. Nesse momento, foi possível perceber que houve interesse desses professores para produzir suas próprias atividades de conteúdos matemáticos. Cada professor escolheu um conteúdo do bimestre em curso e elaborou uma atividade que possibilitasse a interação e a interatividade em uma sala de aula a partir da utilização de lousa digital interativa.

Em outros momentos, os planos de aulas foram produzidos por meio da utilização de objetos de aprendizagem disponíveis gratuitamente na internet.

Todas as atividades produzidas foram socializadas entre as professoras participantes da formação e compartilhadas no site produzido para a formação continuada.

A formação exigiu que cada professora participante aplicasse, em suas próprias turmas, uma aula desenvolvida na formação continuada. Foi exigida pela proposta da formação continuada que o plano de aula fosse elaborado de maneira que contemplasse um conteúdo de Matemática do bimestre em curso e que fosse utilizado um objeto de aprendizagem na lousa digital interativa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lousas digitais interativas são tecnologias capazes de oferecer potencialidades de uso pedagógico do professor para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Para Nakashima e Amaral (2006), a lousa é uma tecnologia moderna e inovadora com recursos que podem auxiliar na criação de novas metodologias de ensino.

A utilização de lousas digitais interativas para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental contribuem para modificar o quadro de abstração que a disciplina pode apresentar ao aluno, pois possibilitam a interação do aluno com o conteúdo abordado e a interatividade. Seu uso em sala de aula, de forma integralizada aos conteúdos, pode contribuir com o desenvolvimento cognitivo dos alunos no processo de construção do conhecimento. Para Kenski (2012), as tecnologias precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente para que seu uso realmente faça a diferença em sala de aula.

Para que a lousa digital interativa possa ser melhor explorada pelo professor para ensinar conteúdos matemáticos, faz-se necessário o docente lance mão de recursos denominados objetos de aprendizagem. Vários autores atribuem definições para os objetos de aprendizagem, como Audino e Nascimento (2010), que sugerem os objetos de aprendizagem como recursos dinâmicos, interativos, reutilizáveis, elaborados a partir de uma base tecnológica (por exemplo, vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, jogos, etc.).

Para que o professor possa fazer uso das lousas digitais interativas de forma integrada aos conteúdos matemáticos, é necessário que o educador possua formação em disciplina específica para uso das lousas digitais nos cursos de pedagogia e possa continuar esse processo por meio de formação continuada. A formação continuada foi o foco dessa pesquisa, pois compreendemos que o professor precisa ser submetido ao uso da lousa digital interativa para compreender o seu potencial pedagógico no ensino de Matemática para os anos iniciais, pois, dessa forma, o professor terá a oportunidade de constituir seus saberes na formação inicial e continuada a fim de usar a tecnologia.

Dentre os saberes docentes de um professor, destacamos o TPACK, de Mishra e Koehler (2006), como um dos saberes essenciais para o uso da lousa digital interativa no ensino de Matemática de forma integrada ao conteúdo. O TPACK se baseia nas ideias de Shulman e demonstra os conhecimentos exigidos pelos professores para a integração das tecnologias em sala de aula. O TPACK resulta da intersecção dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

A formação continuada com carga horária de 30 horas aconteceu no município de Ibiporã- PR em parceria entre a UTFPR, câmpus de Londrina, e a Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã e formou sete professores regentes de turmas dos segundos anos do ensino fundamental.

Foram analisados na formação os objetos de aprendizagem e planos de aulas construídos pelos professores participantes, além das suas aulas elaboradas e desenvolvidas em sala de aula.

A análise dos dados aconteceu à luz do referencial teórico acerca dos conhecimentos TK, PK e CK, de Shulman (1986), e sobre o TPACK, que é o resultado da intersecção do TCK, TPK e PCK, de Mishra e Koehler (2005).

De acordo com Mishra e Koehler (2009), o TPACK consiste em uma base de ensino efetivo com tecnologia que exige compreensão dos conceitos, técnicas pedagógicas, e conhecimento sobre como as tecnologias podem ser utilizadas. Ou seja, a análise buscou identificar nos professores participantes da formação continuada a intersecção dos saberes tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

Embora os professores participantes tivessem demonstrado na formação continuada que possuíam conhecimento tecnológico, a amostra analisada denota a necessidade de integração da lousa digital interativa para ensinar os conceitos matemáticos. Ou seja, conforme os planos de aulas com relação aos encontros que foram desenvolvidos, percebe-se, no professor participante, a necessidade de utilização de outros materiais para ensinar a matéria, já que a lousa digital interativa acabava sendo utilizada para revisão do conteúdo. A lousa tem seus recursos, mas não tem potencialidades por si só. Só se tornam potencialidades se o professor souber utilizá-la de modo a promover a construção do conhecimento pelo aluno.

De forma geral, por meio de uma verificação de cada uma dos saberes docentes de maneira isolada, verifica-se que os professores participantes da formação continuada demonstraram possuir os conhecimentos necessários a um professor para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. No

entanto, é necessário que esses saberes sejam interseccionados para que as aulas sejam ofertadas nos moldes do TPACK, de Mishra e Koehler. A intersecção dos saberes ocorre quando o professor detém todos saberes necessários ao ensino do conteúdo por meio de lousas digitais interativas.

Destarte, com base no referencial teórico e nas observações que realizamos na formação e nas aulas aplicadas, elaboramos uma síntese referente ao que o professor precisa para utilizar a lousa digital interativa no ensino de Matemática:

- Dominar o uso do computador e da lousa digital;
- Saber utilizar a rede mundial e computadores (internet) para realizar pesquisa e para fazer downloads de aplicativos e jogos;
- Verificar se o aplicativo ou jogo a ser utilizado corresponde ao conteúdo do planejamento;
- Verificar se o conteúdo a ser trabalhado está no currículo;
- Realizar intervenções com os alunos quando estes forem até a lousa digital e errarem a atividade para possibilitar que a turma repense suas ações ao realizar os exercícios e reflitam sobre a atividade trabalhada;
- Buscar conhecer aplicativos, animações, jogos, e outros objetos de aprendizagem que sirvam de modelos e os inspirem com novas ideias;
- Realizar mediações com os alunos ao utilizar a lousa digital, deixando bem claro as regras do objeto de aprendizagem;
- Verificar o nível de conhecimento da turma ao escolher ou produzir um objeto de aprendizagem, buscando utilizar a tecnologia adequada;
- Dominar o conteúdo que está sendo trabalhado, pois, durante esta pesquisa, ficou evidente que, quando o professor domina o conteúdo, ele consegue utilizar as metodologias.

REFERÊNCIAS

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. **Objetos de aprendizagem**: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. Revista Contemporânea de Educação, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, 2010.

BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. **Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração**. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, out. p. 717-746, 1999.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Editora Porto, 1994.

BORBA, M.C., PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 5ª edição, 2015.

BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: PRATA, C. L., Anna NASCIMENTO, A.C.A.A. – Brasília: MEC, SEED, 2007.

_____. Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - Proinfo. Diário Oficial, Brasília, DF, 12 dez. 2007.

_____. Lei 13.005 de 25 de junho de 2014 – Plano Nacional de Educação

_____. Proinfo Integrado:

<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13156:proinfo-integrado>

_____. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>

_____. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015 Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/21028-resolucoes-do-conselho-pleno-2015>

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C.L.B. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática**: Limites e Possibilidades, 2014. Artigo. Revista Eletrônica da Educação, São Carlos, v.8, n.2, p.101-119, ISSN 1982-72199, disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>

CASTRO, D.A.; CARVALHO, A.M.P. **Ensinar a Ensinar**: Didática para a Escola Fundamental e Média, São Paulo: Cengage Learning, 2002.

CLARCK, J. A. (2005). **Interactive whiteboards**: developing a pedagogy for mathematics classrooms. In S. Johnston-Wilder and D. Pimm (Eds.), Teaching

secondary mathematics with ICT. (pp. 159-173). Berkshire, England: Open University Press. How do Interactive White Boards Affect Participation in the Mathematics Classroom? By Eaton B. B.Comm. (Commerce), Dalhousie University, 1999 B.Ed. (Education), University of Toronto, 2004. Disponível em: <http://www.howtomanuals.net/how-do-interactive-white-boards-affect-summit.html>

DINIZ, C.S. **A Lousa Digital como Ferramenta Pedagógica na Visão de Professores**, In: **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática**. 2014, Recife. Anais... Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2014. Disponível em: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>

GALLO, P., PINTO, M.G. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. São Paulo: ano 2, n. 1, jul. 2010.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998.

KALINKE, M.A. **A mudança da linguagem matemática para a linguagem web e as suas implicações na interpretação de problemas matemáticos**. Tese de doutorado em matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

_____. **Uma experiência com o uso de lousas digitais na formação de professores de matemática**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11, 2013, Curitiba. Anais... Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em: http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1263_644_ID.pdf

KALINKE, M.A. MOCROSKY, L.F. **Educação matemática**: pesquisas e possibilidades, Curitiba: UTFPR Editora, 2015.

_____. **A Lousa Digital & Outras tecnologias na Educação Matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2016.

_____. **Educação Matemática: Pesquisas e possibilidades**. Curitiba: Editora UTFPR, 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação, Campinas: Coleção Papirus Educação, 8 ed. 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Inireu da Costa. São Paulo: 34, 3ª ed., 2010.

MERCADO, L.P.L. **Formação docente e novas tecnologias**. In: Congresso Rede Iberoamericana de Informática Educativa, 4, 1998, Brasília. Anais... Brasília: Centro de Convenções Ulysses Guimarães.

MILLER, D., AVERIS, D., DOOR, V., & GLOVER D. **Motivation**: the contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in mathematics. Department of Education, Keele University, United Kingdom, 2004.

MISHRA, KOEHLER, M.J., & P. **What is technological pedagogical content knowledge?** Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1). Disponível em: <<http://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge>>.

MONTEIRO, S. B et al. **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 17, 2006, Brasília. Anais... Brasília: Universidade de Brasília.

MOREIRA, P.C.; DAVID, M.M.M.S, **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MOSS, G., JEWITT, C., LEVAČIĆ, R., ARMSTRONG, V., CARDINI, A., & CASTLE, F. (2007). **The Interactive whiteboards, Pedagogy, and Pupil Performance**: An evaluation of the schools whiteboard expansion project (London Challenge).

MUNIZ, C.A. **Brincar e jogar**: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2ª edição, 2014

NAKASHIMA, R. H. R; AMARAL, S. F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 8, n. 1, p 33 - 50 dez. 2006.

NESBIT, J., BELFER, K., LEACOCK, T. **Learning Object Review Instrument**. - User Manual LORI 1.5., 2003.

PACHECO, C. L. **Tecnologias educacionais: a lousa digital como ferramenta de inclusão: um relato de experiência**. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) - Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2011. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/3273/1/2011_CristianeLimaPacheco.pdf

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEIXOTO, G. T. B. et al **Tecnologias Digitais na Educação**: pesquisas e práticas pedagógicas. Campos dos Goytacazes: Essentia, 2015.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero-americana de Educação**, n.24, p.63-90, 2000. Disponível em <http://rieoei.org/rie24a03.htm>.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. On the Horizon. NCB University Press. Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Roberta de Moraes Jesus de Souza: professora, tradutora e mestranda em educação pela UCG.

SAVI, R., ULBRITCH, V.R, Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. Revista: **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED-UFRGS, v. 6 n. 2, dez. 2008. Disponível em <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/%2014405/8310>>.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

TOGNI, Ana Cecília. Construindo objetos de aprendizagem. **Centro Universitário Univates**. Disponível em: http://www.univates.br/ppgece/docs/materiais_2010

VALENTE, J. A. (org). **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. 2ª ed. Campinas, SP. UNICAMP/NIED, 1998.

_____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

WILEY, D.A. **Connecting learning objects to instructional desing theory**: a definition, a metaphor, and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects: on-line version. 2000. In: WILey, D.A (Ed.). Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

APÊNDICE A – Questionário de Pesquisa

Título da pesquisa: LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

Questionário da Coleta de Dados

Nome: _____

Série que atua: _____

Curso superior: _____

Especialização: _____

Há quanto tempo atua nos anos iniciais: _____

Já fez o curso de lousa digital () Sim, totalizando aproximadamente ____ horas de curso.

() Não



Quais conteúdos matemáticos você mais gosta de trabalhar?

Prezado (a), responda com suas palavras as perguntas abaixo. Sua contribuição é fundamental para o aprimoramento de nosso trabalho. Obrigada por sua colaboração!

- 1) Quais recursos das lousas digitais interativas você usa?
- 2) O que você entende por objetos digitais de aprendizagem?
- 3) Como você imagina uma aula de Matemática utilizando a lousa digital interativa? Explique com suas palavras e dê exemplos.
- 4) Na sua opinião, o que um professor precisa saber para utilizar a Lousa Digital nas aulas de Matemática?
- 5) Quais conteúdos matemáticos você mais gosta de trabalhar?

6) Você gostaria de aprender a utilizar algum software específico neste curso? Qual?

APÊNDICE B – Projeto de Extensão

	<p style="text-align: center;">Ministério da Educação</p> <p style="text-align: center;">Universidade Tecnológica Federal do Paraná</p> <p style="text-align: center;">Câmpus Londrina</p> <p style="text-align: center;">Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias</p> <p style="text-align: center;">Departamento de Extensão</p>	
---	--	---

AÇÃO DE EXTENSÃO – N. ____/2016



LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

Coordenador: Prof^a Dra^a Eliane Maria de Oliveira Araman
 Depto. coord. PPGMAT – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
 Fones: (43) 9145-3870
 E-mail: eliane.araman@gmail.com

Discente do Mestrado em Ensino de Matemática: Elaine Eskildssen
 Fone: (43) 9126-8252
 E-mail: elaine_eskildssen@hotmail.com

Câmpus Londrina

Junho/2016

	<p>Ministério da Educação</p> <p>Universidade Tecnológica Federal do Paraná</p> <p>Câmpus Londrina</p> <p>Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias</p> <p>Departamento de Extensão</p>	 <p>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</p>
---	--	---

1 TÍTULO

LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

2 DADOS DO COORDENADOR DO PROJETO

Nome: Prof^a Dra^a Eliane Maria de Oliveira Araman
 Depto. coord. PPGMAT – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
 Fones: (43) 9145-3870
 E-mail: eliane.araman@gmail.com

3 EQUIPE PARA A EXECUÇÃO DO PROJETO

Nome	Categoria (Docente, Tec. Adm., Discente)	Área de Formação	Função no Projeto	Carga Horária no Projeto
Elaine Eskildssen	Discente	Matemática	Formadora	30 h

4 AÇÃO DE EXTENSÃO

<input type="checkbox"/> PROGRAMA <input type="checkbox"/> PROJETO <input type="checkbox"/> EVENTO	<input checked="" type="checkbox"/> CURSO <input type="checkbox"/> Outro _____
--	---

5 ÁREA DE CONHECIMENTO

<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas
<input type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input type="checkbox"/> Engenharia/Tecnologia	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Arte
<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Outros _____
<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	

6. ÁREA TEMÁTICA

<input type="checkbox"/> Comunicação	<input type="checkbox"/> Meio ambiente
<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Saúde
<input type="checkbox"/> Direitos humanos	<input type="checkbox"/> Tecnologia e Produção
<input checked="" type="checkbox"/> Educação	<input type="checkbox"/> Trabalho

7. NUCLEO DE EXTENSÃO

<input type="checkbox"/> Núcleo de Saúde e Meio Ambiente
<input type="checkbox"/> Núcleo de Cultura e Comunicação
<input checked="" type="checkbox"/> Núcleo de Educação e Direitos Humanos
<input type="checkbox"/> Núcleo de Trabalho, Tecnologia e Produção

8 DESCRIÇÃO

Este curso terá como etapa inicial investigar e identificar quais são os saberes docentes necessários para que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental ensinem conteúdos de Matemática por meio da utilização de lousas digitais interativas.

Norteadas pelos saberes docentes propostos por Tardif (2014), a pesquisa busca identificar os saberes docentes necessários à utilização dos recursos tecnológicos de lousas digitais interativas no ensino de conteúdos matemáticos.

9 JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, as esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal vêm investindo em tecnologias diversificadas nas instituições escolares em prol da melhoria da qualidade de ensino. Nos últimos anos, foram instituídas políticas públicas para a distribuição de equipamentos para as instituições de ensino, com o objetivo de promover o uso das tecnologias como ferramenta de enriquecimento pedagógico na educação básica pública. Foram instalados aparelhos de televisão denominados Tv, pen drive, antenas parabólicas com equipamentos para gravação de programas da Tv Escola, laboratórios de informática por meio do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – Proinfo – e, atualmente, as escolas estão recebendo computadores interativos (projetores multimídias) com lousas digitais acopladas. O município de Ibiporã, situado no norte pioneiro do estado do Paraná, desde o ano de 2010 vem investindo recursos em instalação de kits de lousas digitais interativas nas turmas do 1º ao 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental e em formação continuada dos professores da rede para uso da tecnologia em pauta.

O curso será ofertado aos professores das turmas dos 2º anos do início do ensino fundamental.

10. OBJETIVOS

10.1 OBJETIVO GERAL

Investigar e elaborar um curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental para uso da lousa digital na aprendizagem matemática.

10.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Promover a reflexão sobre o papel da escola e dos professores diante da cultura digital;
- Instigar o professor a compreender o potencial pedagógico dos recursos da lousa digital para o ensino de Matemática;
- Fomentar a pesquisa por objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos que explorem os recursos da lousa digital;
- Incentivar a inserção de atividades que utilizem a lousa digital nos planos de aulas elaborados pelos professores cotidianamente;
- Investigar a percepção de professores dos anos iniciais em relação ao uso da lousa digital para o ensino de Matemática.

11 CRONOGRAMA

Etapas		Ano: 2016											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1.	Elaboração do projeto e definição da equipe executora						x						
2.	Aprovação do Plano de Trabalho							x					
3.	Execução do Projeto								x	x	x		
4.	Elaboração de Relatório Final											x	
5.	Solicitação de/ou emissão de certificados											x	

12 RECURSOS

12.1 HUMANOS

Uma professora formadora.

12.2 FISICOS

Núcleo Tecnológico Municipal de Ibiporã-PR

12.3 MATERIAL INSTRUCIONAL E DE APOIO DIDÁTICO

Não haverá custos. O material fornecido na forma digital.

12.4 FINANCEIROS

Descrição	Valor (R\$)
-	-
Total	

13 PREVISÃO DE PESSOAS A SEREM ATENDIDAS

PÚBLICO-ALVO: Professores das turmas dos 2º anos dos anos iniciais do ensino fundamental do município de Ibiporã-PR.

QUANTIDADE DE VAGAS OFERTADAS: 10

QUANTIDADE MÍNIMA EXIGIDA: 7

14 REALIZAÇÃO

DATA: 09/08/2016; 30/08/2016; 06/09/2016; 27/09/2016 e 04/10/2016

HORÁRIO: 13h às 17h

CARGA HORÁRIA: 30h/AULAS

LOCAL: NTM – Núcleo Tecnológico Municipal de Ibiporã, Pr.

15 INSCRIÇÕES

PERÍODO: 01 a 05 de agosto de 2016

HORÁRIO: Tempo integral (inscrição online)

LOCAL: <http://www.oficinamat.com.br>

INVESTIMENTO: Não há custos

16. MEIOS DE DIVULGAÇÃO

O curso será divulgado pela Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã - PR por meio eletrônico.

17. INFORMAÇÕES PARA EMISSÃO DE CERTIFICADOS:

- Elaboração de sequências didáticas para o ensino de conteúdos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental;
- Pesquisa por objetos de aprendizagem sobre conteúdos matemáticos em repositórios online;
- Análise de objetos de aprendizagem disponíveis em repositórios online para o ensino de matemática;
- Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para o ensino de conteúdos matemáticos.

18 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Desenvolvimento de atividades;

Participação nas atividades;

Frequência nas aulas.

19 PARCERIAS

Instituição	Contrapartida
UTFPR – CÂMPUS LONDRINA	Emissão de certificados
FUNTEF	Não há contrapartida
OUTRO	

Londrina, 30 de junho de 2016.

Responsável/ Coordenador do projeto

23.PARECERES

PARECER DO DEPARTAMENTO DE EXTENSÃO	
<input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Não favorável <input type="checkbox"/> Favorável com restrições:.....	
NOME: Mônica Leite	
DATA:	ASSINATURA:

PARECER DA DIRETORIA DE RELAÇÕES EMPRESARIAIS E COMUNITÁRIAS	
<input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Não favorável <input type="checkbox"/> Favorável com restrições:.....	
NOME: Luis Fernando Cabeça	
DATA:	ASSINATURA:

PARECER DA DIRETORA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Não favorável <input type="checkbox"/> Favorável com restrições:.....	
NOME: Elaine Cristina Ferruzzi	
DATA:	ASSINATURA:

PARECER DO DIRETOR DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO (se envolver recursos)
--

<input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Não favorável <input type="checkbox"/> Favorável com restrições:.....	
NOME: Cassiano Andrade Silva	
DATA:	ASSINATURA:

PARECER DO DIRETOR GERAL DO CAMPUS	
<input type="checkbox"/> Favorável <input type="checkbox"/> Não favorável <input type="checkbox"/> Favorável com restrições:.....	
NOME: Marcos Massaki Imamura	
DATA:	ASSINATURA:

APÊNDICE C – Termo de Anuência da Secretaria Municipal de Educação de Ibiporã-PR



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE IBIPORÃ
Estado do Paraná
Secretaria Municipal de Educação

Página n.º 1/1

TERMO DE ANUÊNCIA

A SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO está de acordo com a execução do projeto LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: PERSPECTIVAS E FORMAÇÃO DOCENTE, coordenado pela pesquisadora PROFª DRA. ELIANE MARIA DE OLIVEIRA ARAMAN desenvolvido em conjunto com ELAINE ESKILDSEN MELHADO, discente da UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CÂMPUS DE LONDRINA, e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta Instituição durante a realização da mesma.

Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do CNS. Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Ibiporã-Pr, 06 de junho de 2016



 MARIA MARGARETH RODRIGUES COLONIEZI
 SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Ma. Margareth R. Coloniezi
 Secretária Municipal de Educação
 Decreto n.º 006/2013

APÊNDICE D – Projeto Lousa Digital



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
CÂMPUS DE LONDRINA**

PROJETO DE PESQUISA

**LOUSA DIGITAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS:
POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE**

ORIENTADORA: PROF^a DRA ELIANE MARIA DE OLIVEIRA ARAMAN

ALUNA: ELAINE ESKILDSEN

LONDRINA

2016

RESUMO

Esta pesquisa se propõe a investigar e identificar quais são os saberes docentes necessários para que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental ensinem conteúdos de Matemática por meio da utilização de lousas digitais interativas

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal vêm investindo em tecnologias diversificadas nas instituições escolares em prol da melhoria da qualidade de ensino. Nos últimos anos, foram instituídas políticas públicas para a distribuição de equipamentos para as instituições de ensino, com o objetivo de promover o uso das tecnologias como ferramenta de enriquecimento pedagógico na educação básica pública. Foram instalados aparelhos de televisão denominados Tv, pen drive, antenas parabólicas com equipamentos para gravação de programas da Tv Escola, laboratórios de informática por meio do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – Proinfo – e, atualmente, as escolas estão recebendo computadores interativos (projetores multimídias) com lousas digitais acopladas. O município de Ibiporã, situado no norte pioneiro do estado do Paraná, desde o ano de 2010 vem investindo recursos em instalação de kits de lousas digitais interativas nas turmas do 1º ao 5º ano dos anos iniciais do ensino fundamental e em formação continuada dos professores da rede para uso da tecnologia em questão.

HIPÓTESE

Norteadas pelos saberes docentes propostos por Tardif (2014), a pesquisa busca identificar os saberes docentes necessários à utilização dos recursos tecnológicos de lousas digitais interativas no ensino de conteúdos matemáticos.

PROBLEMA DA PESQUISA

Elaborar e implementar um Plano de Formação Continuada para professores regentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para estudos, discussões, reflexões e elaboração de planos de ensino, visando o efetivo uso da Lousa Digital no ensino de Matemática.

OBJETIVO PRIMÁRIO

Investigar e elaborar um curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental para uso da lousa digital na aprendizagem Matemática.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Promover a reflexão sobre o papel da escola e dos professores diante da cultura digital;
- Instigar o professor a compreender o potencial pedagógico dos recursos da lousa digital para o ensino de Matemática;
- Fomentar a pesquisa por objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos que explorem os recursos da lousa digital;
- Incentivar a inserção de atividades que utilizem a lousa digital nos planos de aulas elaborados pelos professores cotidianamente;
- Investigar a percepção de professores dos anos iniciais em relação ao uso da lousa digital para o ensino de Matemática.

METODOLOGIA PROPOSTA

Estruturar um curso de formação continuada com carga horária de 20 (vinte) horas para promover discussões em grupos, pesquisas por objetos de aprendizagem disponibilizados em repositórios, produção de novos objetos e desenvolvimento de planos de aulas que utilizem a lousa digital, visando o ensino de conteúdos matemáticos; desenvolver a formação com 7 (sete) professores regentes de turmas dos 2º anos dos iniciais do ensino fundamental; e analisar dados oriundos dos resultados da aplicação de questionários, de transcrição das discussões em áudio gravadas realizadas em grupos e de observação e a partir da aplicação dos planos produzidos na formação. As aulas serão vídeo gravadas, caso haja consentimento das professoras participantes.

NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa será realizada contemplando uma abordagem qualitativa. Lüdke e André (1986) dão as características básicas de uma pesquisa qualitativa:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. [...]
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos. [...]
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. [...]
4. O 'significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. [...]

5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11-3).

CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DO CURSO:

09/08/2016; 30/08/2016; 06/09/2016; 27/09/2016; 04/10/2016, das 13h às 17h.

REFERENCIAL TEÓRICO

- Tecnologias em educação, na concepção de KENSKI (2012), VALENTE (1998), LEVY(2010), PONTE (2000);
- Lousas digitais interativas e objetos de aprendizagem – KALINKE (2009), NAKASHIMA E AMARAL (2006), MONTEIRO (2006);
- Nativos digitais, as tecnologias na vida das crianças na concepção de PRENSKY (2001), PAPERT (1994);
- Saberes docentes – TARDIF (2014), GAUTHIER (1998).

BENEFÍCIOS

Contribuir com a prática docente para uso dos recursos de lousas digitais interativas para o ensino de Matemática.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Serão analisados as respostas de questionários e o processo de elaboração do planejamento de planos de aula pelos participantes. Esse processo será áudio gravado para a identificação dos saberes utilizados para a elaboração. Os planos de aula serão aplicados pelos professores participantes em suas turmas de alunos.

DESFECHO PRIMÁRIO

Estima-se que esta pesquisa venha contribuir para a conscientização do professor sobre as possibilidades pedagógicas dos recursos tecnológicos das lousas digitais interativas para o ensino de Matemática.

PRODUTO EDUCACIONAL

Curso de formação continuada para o ensino de conteúdos de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental com o uso de lousas digitais interativas.

- ✓ Análise de softwares e de objetos de aprendizagem;
- ✓ Criação de repositório de planos de aula envolvendo o uso de lousas digitais e de objetos de aprendizagem que serão disponibilizados numa página da internet.
- ✓ Estudos de referenciais teóricos sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais e tecnologias, mais especificamente a lousa digital;
- ✓ Discussões e reflexões em grupo;
- ✓ Momentos práticos: pesquisa por objetos de aprendizagem disponíveis em repositórios, produção de planos de aulas que explorem as ferramentas de lousas digitais interativas;
- ✓ Desenvolvimento em sala de aula de atividades com a lousa digital para o ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. **Objetos de aprendizagem**: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. Revista Contemporânea de Educação, v. 5, n. 10, 2010. Disponível em:

http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/inicial/Educacao_Matematica_pesquisas_e_possibilidades.pdf

BELLONI, M. L.; GOMES, N. G. **Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração**. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, out. p. 717-746, 1999.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Editora Porto, 1994.

BORBA, M.C., PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**, Belo Horizonte: Autêntica, 5ª edição. 2015.

BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: PRATA, C. L., Anna NASCIMENTO, A.C.A.A. – Brasília: MEC, SEED, 2007.

BRASIL. Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional - Proinfo. Diário Oficial, Brasília, DF, 12 dez. 2007.

BRASIL. Lei 13.005 de 25 de junho de 2014 – Plano Nacional de Educação

BRASIL. Proinfo Integrado:

<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13156:proinfo-integrado>

BRASIL. [Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002](#) Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf

BRASIL. [Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015](#) Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/21028-resolucoes-do-conselho-pleno-2015>.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C.L.B. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática**: Limites e Possibilidades, 2014. Artigo. Revista Eletrônica da Educação, v.8, n.2, p.101-119, ISSN 1982-72199. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

CASTRO, D.A.; CARVALHO, A.M.P. **Ensinar a Ensinar**: Didática para a Escola Fundamental e Média, São Paulo: Cengage Learning, 2013

CLARCK, J. A. (2005). **Interactive whiteboards**: developing a pedagogy for mathematics classrooms. In S. Johnston-Wilder and D. Pimm (Eds.), Teaching secondary mathematics with ICT. (p. 159-173). Berkshire, England: Open University Press. How do Interactive White Boards Affect Participation in the Mathematics

Classroom? By Eaton B. B.Comm. (Commerce), Dalhousie University, 1999 B. Ed. (Education), University of Toronto, 2004. Disponível em:

<http://www.howtomanuals.net/how-do-interactive-white-boards-affect-summit.html>

DINIZ, C.S, **A Lousa Digital como Ferramenta Pedagógica na Visão de Professores**, XVIII EBRAPEM Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, 2014. Disponível em:

<http://lematec.net/CDS/XVIII EBRAPEM/PDFs/GD6/diniz6.pdf>

Disponível em: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>

GALLO, P., PINTO, M.G. **Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem.**

Revista Tecnologias na Educação- ano 2- número 1- Julho 2010 Disponível em :

<http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998. 457p. (Coleção fronteiras da educação).

KALINKE, M.A. **A mudança da linguagem matemática para a linguagem web e as suas implicações na interpretação de problemas matemáticos.** Tese de doutorado em matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP, 2009.

KALINKE, M.A. **Uma experiência com o uso de lousas digitais na formação de professores de matemática**, 2013. XI Encontro Nacional de Educação Matemática Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013 Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X. Disponível em

http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1263_644_ID.pdf

KALINKE, M.A.; MOCROSKY, L.F. **Educação matemática: pesquisas e possibilidades**, Curitiba/PR: UTFPR editora, 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação** 8ª edição, Campinas, SP. Coleção Papirus Educação, 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Tradução: Carlos Inireu da Costa. São Paulo: 34, 3ª edição, 2010.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 1986

MERCADO, L.P.L. **Formação docente e novas tecnologias.** IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

MILLER, D., AVERIS, D., DOOR, V., & GLOVER D. **Motivation: the contribution of interactive whiteboards to teaching and learning in mathematics.** Department of Education, Keele University, UK, 2004.

MONTEIRO, S. B et al. **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – Brasília, 2006.

MOREIRA, P.C. ;DAVID, M.M.M.S, **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**, Autêntica, Belo Horizonte/MG, 2010.

MOSS, G. et al. **The Interactive Whiteboards, Pedagogy and Pupil Performance Evaluation: An Evaluation of the Schools Whiteboard Expansion (SWE) Project: London Challenge**. London: School of Educational Foundations and Policy Studies - Institute of Education (University of London), 2007.

MUNIZ, C.A. **Brincar e jogar: enlances teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2ª edição, 2014

NAKASHIMA, R. H. R. **A linguagem audiovisual da lousa digital e a Teoria dos Estilos de Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado – UNICAMP, Campinas/SP, 2008.

NAKASHIMA, R. H. R; AMARAL, S. F. **A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional**. Educação Temática Digital, Campinas, v. 8, n. 1, p. 33 - 50 dez, 2006.

NESBIT, J., BELFER, K., LEACOCK, T. **Learning Object Review Instrument**. - User Manual LORI 1.5. 2002.

PACHECO, C. L. **Tecnologias educacionais: a lousa digital como ferramenta de inclusão: um relato de experiência**. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar) - Universidade de Brasília, Universidade Aberta do Brasil, Brasília, 2011. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/3273/1/2011_CristianeLimaPacheco.pdf

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? Revista Ibero-americana de Educação, n.24, p.63-90, 2000. Disponível em: <http://rieoei.org/rie24a03.htm>.

PRENSKY, M. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais**. On the Horizon. NCB University Press. Vol. 9 No. 5, Outubro 2001. Roberta de Moraes Jesus de Souza: professora, tradutora e mestranda em educação pela UCG.

RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **História da Educação Brasileira: A organização escolar**. 20ª ed. Campinas, SP. Autores associados, 2007.

SAVI, R., ULBRITCH, V.R, **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. Revista: Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, V. 6 N° 2, Dezembro, 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/%2014405/8310>

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2014.

VALENTE, J. A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. 2ª ed. Campinas, SP. UNICAMP/NIED, 1998

WILEY, D.A. **Connecting learning objects to instructional desing theory**: a definition, a metaphor, and a taxonomy. The Instructional Use of Learning Objects: on-line version. 2000. In: WILey, D.A (Ed.). Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

Formação continuada de professores para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, por meio de utilização de lousas digitais interativas



Aluna: Elaine Eskildssen Melhado
Prof^a Dra. Eliane Maria de Oliveira Araman

UTFPR PPG_{MAT}
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

2017

Sumário

Apresentação	146
Como funcionam as lousas digitais interativas?	147
Objetos de Aprendizagem	150
Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) para o ensino de Matemática nos anos iniciais por meio do uso de lousas digitais interativas	152
Desenvolvimento da formação continuada	155
Primeiro dia da formação	155
Segundo dia da formação	165
Terceiro dia da formação	184
Quarto dia da formação	188
Desenvolvimento das aulas pelas professoras em suas turmas	189
Quinto dia da formação.....	212
Objetos de aprendizagem desenvolvidos pela professora formadora.....	213
Considerações.....	236
Referências.....	237

Apresentação

Prezado professor, as lousas digitais interativas são equipamentos que possuem potencialidades pedagógicas as quais podem ser exploradas por professores para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Atualmente, as esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal, estão em processo de distribuição de lousas digitais interativas em escolas públicas do país.

Por meio da utilização de recursos digitais denominados objetos de aprendizagem, esses equipamentos possibilitam a interação e interatividade em sala de aula. No entanto, são necessários saberes docentes específicos para que o professor desenvolva práticas pedagógicas que integrem o uso dessa tecnologia aos conteúdos matemáticos.

O produto educacional foi desenvolvido por meio de uma formação continuada realizada com professores do município de Ibiporã/ PR, como Projeto de Extensão da UTFPR intitulado “Lousa Digital Interativa para o ensino de Matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente”. O projeto foi idealizado com o objetivo de contribuir e oferecer suporte teórico aos professores para o uso de lousas digitais interativas no ensino de Matemática, no período de 30/08/2016 a 25/10/2016.

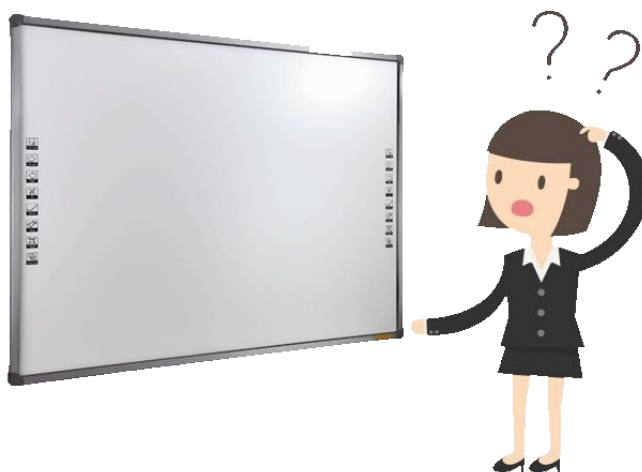
No decorrer do curso, os participantes produziram objetos de aprendizagem e planos de aula específicos para o ensino de Matemática. Os objetos podem ser acessados no site <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>, uma página desenvolvida pela aluna Elaine Eskildssen (PPGMAT) que atuou como formadora, sob a orientação da Prof^o Dra Eliane Maria de Oliveira Araman.

O site traz, além das produções dos participantes da formação continuada, objetos de aprendizagem desenvolvidos pela formadora na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ambiente Educacional, ministrada pelo Prof^o Dr. Marcelo Motta no PPGMAT da UTFPR (Câmpus de Londrina) e sugestões de softwares de criação para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem por professores.

Esperamos que você, professor, ao se apropriar do conteúdo deste produto educacional, possa refletir sobre o papel da escola e dos professores frente à cultura

digital e possa compreender o potencial pedagógico das lousas digitais interativas para o ensino de Matemática.

Como funcionam as lousas digitais interativas?



Criada no Canadá em meados de 1987 por Dave Martin e Nancy Knowlton, fundadores da empresa *Smart Technologies*, a primeira lousa digital (*Smart Board*) passou a ser comercializada no ano de 1991. Devido a suas possibilidades pedagógicas e interativas de trabalho, a lousa digital interativa denota um dos avanços tecnológicos promissores ao ensino que está chegando nas escolas.

A lousa digital é uma tecnologia digital, moderna e inovadora com recursos que podem auxiliar na criação de novas metodologias de ensino. Atualmente existem vários modelos de lousas digitais, variando o tamanho, a marca e o custo, mas a maioria é composta por uma tela conectada a um computador e um projetor multimídia. A superfície dessa tela é sensível ao toque, isto é, quando alguém executa algum movimento sobre ela, o computador registra o que se fez em um software específico que acompanha a lousa digital. (NAKASHIMA; AMARAL, 2006, P.37)

A lousa digital interativa é um equipamento audiovisual que funciona a partir de um sensor acoplado a uma de suas extremidades o qual recebe um sinal de toque de uma caneta específica em sua superfície (tecnologia *touchscreen*). Em alguns modelos de lousas, a transmissão das imagens acontece por meio de um aparelho projetor multimídia, enquanto há outros cujas telas não precisam da projeção.

O conteúdo previamente preparado pelo professor, a ser transmitido na lousa digital, é originário de um *desktop*, *notebook* ou *tablet* nos quais a lousa precisa estar conectada por meios de cabos VGA, HDMI ou de tecnologias sem fio. Ou seja, podemos resumidamente definir a lousa digital como uma tela de projeção sensível ao toque, na qual o professor pode fazer anotações sobre as imagens, navegar na internet, projetar filmes, exibir vídeos e apresentações de slides, elaborar e alterar atividades no editor de textos ou no editor de planilhas juntamente com os alunos, praticar jogos *online* ou jogos previamente instalados no computador, conectar mapas no *Google Maps* e acessar demais arquivos e softwares que sua criatividade permitir. Outros periféricos como caixas de som, microfones com ou sem fio podem ser conectados ao computador para garantir melhor qualidade de sons.

Para que haja a conexão entre o computador, a caneta e a lousa digital, é necessário a instalação de um software específico necessário à liberação dos comandos via *bluetooth*, para que a caneta se torne o “*mouse*” na tela. A caneta possui opções no *tool palette* para selecionar objetos, marcar textos, realizar escrita manuscrita ou por meio de utilização do teclado virtual e criar holofotes para evidenciar uma parte da tela e deixar o restante mais escuro. Também é possível salvar a aula em diversos formatos, como *PPT*, *PPS*, *JPEG*, *GIF*, *HTML* e no próprio formato do *scrapbook*. Todas as alterações executadas no decorrer da aula podem ser salvas no computador ou também podem ser enviadas por e-mail. A maioria dos fabricantes de lousas digitais disponibilizam no próprio software um banco de aulas criadas especificamente para serem utilizados no equipamento.

Figura 1 – Tela inicial do sistema *Scrapbook* do software *eBeam*

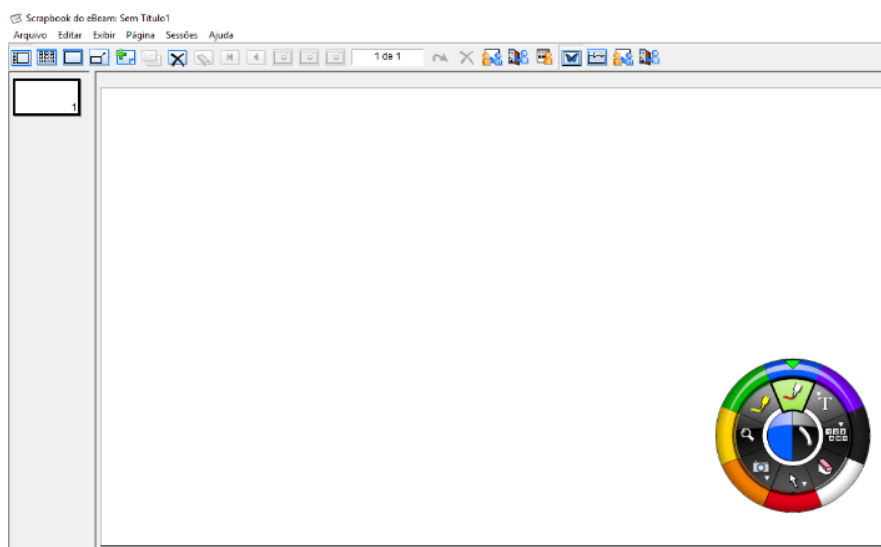
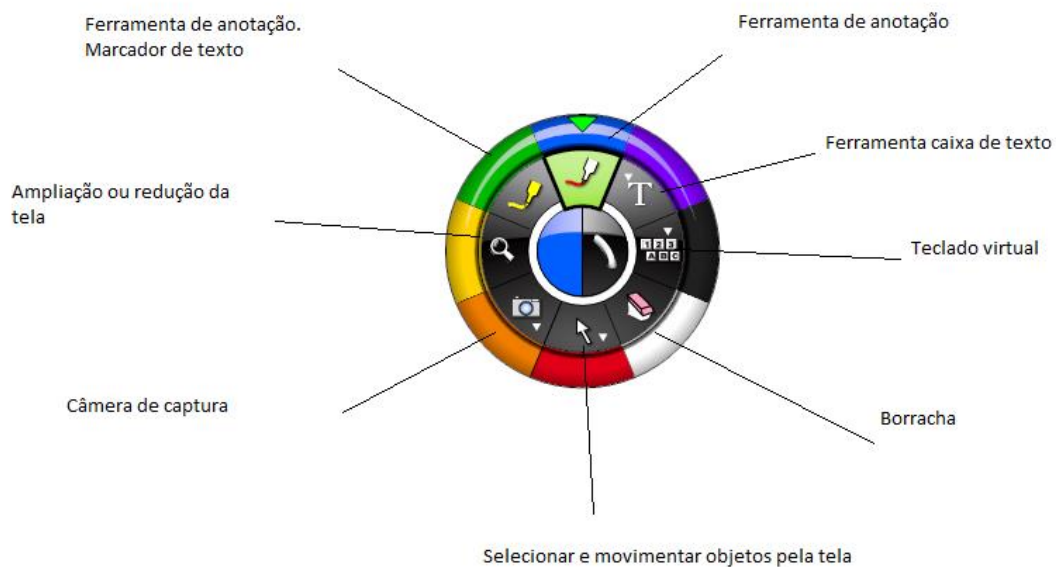


Figura 2 – Funções do *Tool Palette*



A caneta possui as mesmas funções de um *mouse*. Pressionando-a sobre a lousa com a ponta (1) é possível clicar e mover imagens, acessar *hiperlinks* e abrir a

janela de opções como se fosse o botão direito do *mouse* (2). O terceiro botão exibe e oculta o *Tool Palette*.

Figura 3 – Caneta utilizada na lousa digital



Objetos de Aprendizagem

Willey (2000) conceitua o objeto de aprendizagem como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem, tais como imagens ou fotos digitais, *feed* de dados transmitidos ao vivo (cotações, ações), vídeos, trechos de áudio, textos parciais, animações e aplicações *web*, calculadora em *Java*, classificados pelo autor como recursos menores e como recursos maiores, páginas inteiras da *web* que combinam textos, imagens e outras mídias ou aplicativos.

Embora não haja um consenso sobre uma definição de objetos de aprendizagem, Willey (2000), destaca algumas características aceitas por alguns autores sobre os objetos. (1) devem ser digitais, isto é, devem ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) ser pequenos para que possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas e (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único, quer dizer, cada objeto deve ajudar os

aprendizes a alcançar o objetivo especificado. Uma coleção de objetos pode ser reunida para representar um curso ou um corpo de conhecimentos.

No entanto, um objeto de aprendizagem não se resume a uma transposição de atividades para o formato digital.

Temos de considerar que não se trata apenas de uma transposição dos textos dos livros didáticos para um formato digital enriquecido de recursos multimídia, mas da produção de atividades interativas que possam de fato enriquecer as aulas presenciais se integrando às outras estratégias metodológicas dos professores (BRASIL, 2007).

Gallo e Pinto (2010) idealizam os objetos de aprendizagem como:

Um recurso dinâmico, em que o professor possa determinar, dentro de uma mesma estrutura, novos conteúdos e contextos de aprendizagem. Esse tipo de objeto pode possibilitar ao aluno testar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal das relações, verificar causa e efeito, criar e comprovar hipóteses, relacionar conceitos, despertar a curiosidade e resolver problemas, de forma atrativa e divertida, como uma brincadeira ou jogo (GALLO; PINTO, 2010, p. 4).

Audino e Nascimento (2010) sugerem um conceito de objeto de aprendizagem como:

Recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e devem reunir várias características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Eles ainda apresentam-se como unidades autoconsistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infógrafos, páginas web) por meio de hiperligação. Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado ou reagregado, e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos e cursos (AUDINO; NASCIMENTO, 2010, p. 141).

Atualmente, existem diversos repositórios de objetos de aprendizagem disponíveis na internet para download, como o RIVED, disponível em <http://rived.mec.gov.br/>, e o BIOE – Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem, disponível em <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>.

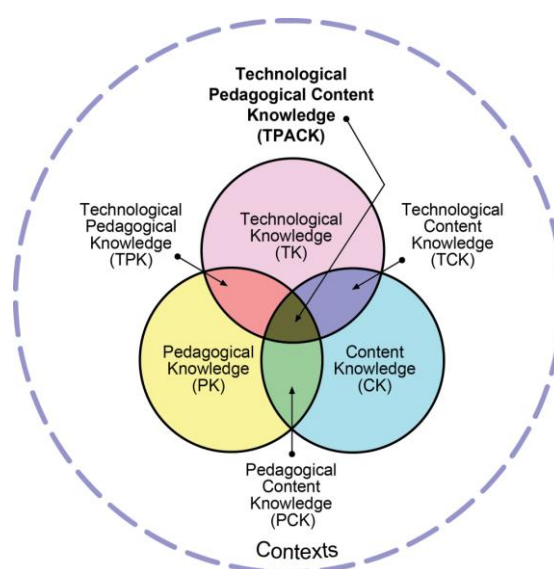
Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) para o ensino de Matemática nos anos iniciais por meio do uso de lousas digitais interativas

No que diz respeito ao uso das tecnologias, Peixoto *et al* (2015) elencam os conhecimentos dos professores, definidos por Mishra e Koehler (2006), como:

- Conhecimento de conteúdo: Os professores precisam conhecer a ciência, as teorias e os temas a serem abordados;
- Conhecimento pedagógico: São os conhecimentos das metodologias e requerem a compreensão de teorias cognitivas, sociais e de desenvolvimento da aprendizagem, bem como a aplicação dessas teorias em sala de aula;
- Conhecimento tecnológico: A capacidade do professor de aprender e de se adaptar a uma nova tecnologia;
- Conhecimento de conteúdo pedagógico: Aquele que combina o conteúdo à pedagogia. É necessário para a identificação de abordagens compatíveis aos conteúdos a serem ensinados e para a compreensão de como estes podem ser organizados;
- Conhecimento tecnológico do conteúdo: Representa a relação entre tecnologia e conteúdo, ou seja, como o conteúdo pode ser alterado por meio do uso da tecnologia;
- Conhecimento tecnológico pedagógico: Abrange as potencialidades e as limitações das tecnologias e como estas podem ser usadas no ensino e na aprendizagem;
- Conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo: Articula-se entre tecnologia, pedagogia e conteúdo no processo de ensino e aprendizagem.

O TPACK baseia-se nas ideias de Shulman e demonstra os conhecimentos exigidos pelos professores para a integração das tecnologias em sala de aula. O conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdo resulta da interação entre três formas de conhecimento: Conteúdo (CK), Pedagogia (PK) e Tecnologia (TK).

Figura 4 – Componentes do TPACK



Fonte: <http://www.matt-koehler.com/tpack-101/>

Formação continuada de docentes para uso da lousa digital no ensino de Matemática nos anos iniciais

No período de 30/08/2016 a 25/10/2016 aconteceu a formação continuada no município de Ibiporã para sete professoras regentes dos anos iniciais. O curso contemplou uma carga de 30 horas divididas em momentos presenciais e à distância. O curso aconteceu no NTM – Núcleo Tecnológico Municipal da Secretaria

Municipal de Educação -, que está instalado no prédio da Prefeitura Municipal de Ibiporã/PR. O NTM é um laboratório de informática do Governo Federal, distribuído pelo PROINFO, composto de computadores e lousa digital interativa. Além da lousa digital interativa oferecida pelo PROINFO, o NTM possui uma outra lousa do mesmo modelo adquirido e instalado pelo município nas escolas.

O conteúdo da formação “Lousa Digital para o Ensino de Matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente” foi organizado conforme o seguinte cronograma:

Data	Conteúdo
30/08/2016	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos disponíveis gratuitamente na internet e apresentação de softwares gratuitos para a criação de objetos de aprendizagem; ● Disponibilização de material para leitura (atividade à distância). Os textos referem-se a tecnologias em educação e lousas digitais; ● Pesquisa por objetos de aprendizagem; ● Elaboração de plano de aula de conteúdos matemáticos que contemplassem algum objeto de aprendizagem para uso na lousa digital.
06/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação de objetos de aprendizagem elaborados no software <i>Ebeam</i>, disponível nas lousas digitais das escolas do município de Ibiporã; ● Criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos no software <i>Ebeam</i>; ● Apresentação do software <i>Scratch</i> e de suas possibilidades para a criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos; ● Manipulação do software <i>Scratch</i> pelas professoras participantes.
27/09/2016	<ul style="list-style-type: none"> ● Apresentação do software <i>Edilim</i> e de suas possibilidades para a criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos. ● Criação de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos pelas professoras participantes, em grupos, no software <i>Edilim</i>.

04/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de planos de aulas que contemplassem a utilização de objetos de aprendizagem de conteúdos matemáticos para serem realizados nas próprias turmas de alunos das professoras participantes.
19/10/2016 24/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do plano de aula elaborado pelas participantes em suas próprias turmas.
25/10/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Socialização dos planos de aulas aplicados nas turmas e relatos de como foi a experiência. Apresentação dos pontos positivos e negativos da aula.

Desenvolvimento da formação continuada

Primeiro dia da formação

No primeiro dia da formação, após a coleta das assinaturas nos termos de consentimento livre e esclarecido, apresentamos a metodologia e os objetivos da formação continuada. Foi aplicado um questionário inicial com o intuito de se obter indícios sobre o perfil das professoras e sobre suas percepções acerca do uso da lousa para ensinar Matemática.

Após a realização da explanação sobre as possibilidades de uso das lousas digitais para o ensino de Matemática, demonstramos a aplicabilidade de alguns objetos de aprendizagem disponíveis na internet, pesquisados juntamente com as professoras na lousa digital por meio do site de buscas *Google*. A busca por objetos de aprendizagem disponíveis na internet buscou demonstrar ao professor que é possível planejar aulas utilizando jogos, aplicativos e objetos de aprendizagem distribuídos gratuitamente na internet, por meio de *download* ou de acesso *online*. É importante salientar que cabe ao professor a responsabilidade de realizar a prévia manipulação e exploração do objeto de aprendizagem no sentido de analisar se ele possui potencialidades pedagógicas para o ensino de um determinado conteúdo matemático, se o objeto possibilita a interação e a interatividade, se possui linguagem visual pertinente, se focaliza um objetivo de aprendizagem e se possui fins educacionais.

A cada objeto de aprendizagem encontrado na internet por meio do site de buscas *Google*, solicitamos a cada professora participante que se dirigisse até a

lousa para manipular o objeto e verificar sua relação com algum conteúdo matemático.

Após o reconhecimento de objetos de aprendizagem na internet, as professoras cursistas foram reunidas em dois grupos, escolheram um conteúdo de Matemática do terceiro bimestre do 2º ano para a realização de pesquisa na internet por objetos de aprendizagem e elaboração dos planos de aula que utilizassem a lousa digital.

Dados da aula elaborada pelo grupo 1:

Conteúdo: “Cálculo de metade e dobro”

Duração da aula: “1h40min”

Objetivo: “Atribuir significado matemático às expressões: dobro e metade”

Objeto de aprendizagem:”

<http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html> “

Descrição da aula: “Iniciar a aula com materiais concretos, como palitos de sorvete, lápis, tampinhas, recipientes. Formar duplas com os alunos trabalhando primeiramente o termo dobro, pedir para que separem uma determinada quantidade em um recipiente e depois adicionem a mesma quantidade em outro. Explicar ainda que duas vezes a mesma quantidade forma-se o dobro. Após agrupar o valor total da dinâmica do dobro, trabalhar o termo metade, distribuindo entre si esse total, onde cada um recebe a mesma quantidade (metade).

Quando todos os alunos assimilarem de forma concreta os termos dobro e metade, seguir para próxima atividade, que será na lousa digital interativa. Ali, cada dupla realizará a atividade proposta.

Para finalizar, realizar uma atividade de registro no caderno para que se possa avaliar o que cada aluno assimilou do conteúdo”.

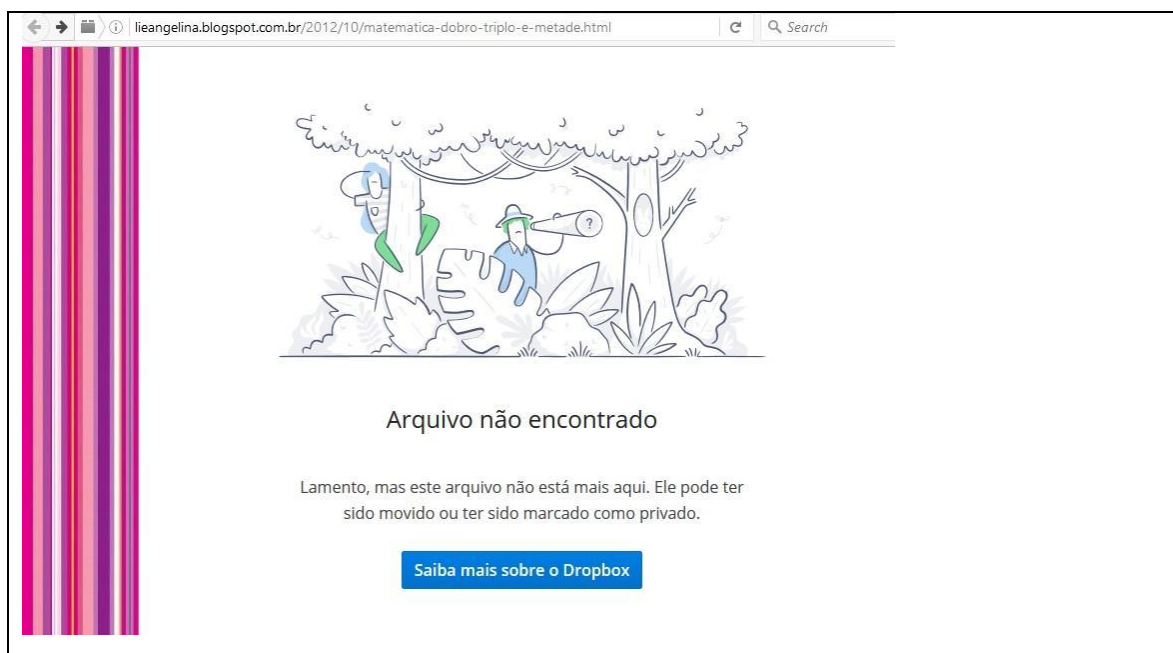
Após o término da formação continuada, em algum momento a atividade *online* escolhida pelo grupo 1 foi removida do site ou classificada como privada pelo administrador do blog, o que nos impediu de concluir a análise a respeito do plano de aula elaborado. No entanto, o áudio e a descrição do plano de aula oferecem evidências sobre os saberes docentes que foram utilizados na elaboração do planejamento da aula. As imagens a seguir mostram o título da atividade escolhida pelo grupo no blog e a mensagem que a atividade não está mais disponível.

Figura 64: Dobro, triplo e metade



Fonte: <http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html>

Figura 65: Notificação de indisponibilidade da atividade



Fonte: <http://lieangelina.blogspot.com.br/2012/10/matematica-dobro-triplo-e-metade.html>

O áudio nos revela que em nenhum momento da elaboração do plano de aula houve discussões sobre as potencialidades pedagógicas do objeto de aprendizagem escolhido para o ensino de Matemática ou sobre as metodologias e estratégias a serem realizadas na turma. O grupo demonstrou constante preocupação em apresentar o conteúdo aos alunos por meio da utilização de materiais concretos, como palitos e tampinhas, e preocupação com o registro da atividade pelo aluno no caderno ou em atividades xerocadas. Surgiram momentos de incertezas no grupo com relação à utilização do objeto de aprendizagem, e o grupo decidiu por inseri-lo ao final da aula: *P2 – “Não é bom a gente aqui, primeiro descrever como que vai ser a aula e depois a gente acha o que precisa? Não é? Porque se primeiro a gente descreve a aula, depois a gente sabe o que vai usar.”*

A professora P1 mencionou que no decorrer da aula, o aluno deveria ser levado à lousa: *P1 – “... ou também, apesar que tem que ir lá, a criança tem que interagir, tem que ir lá... a professora podia estar trocando a questão e eles vão ali com o materialzinho concreto e eles vão achando...”*

Novamente, o grupo demonstrou preocupação em lançar mão de materiais concretos, inclusive nos momentos em que o aluno seria levado até a lousa para fazer uso do objeto de aprendizagem.

Dados da aula elaborada pelo grupo 2:

Conteúdo: “Dúzia”

Duração da aula: “8 horas”

Objetivos:

“Entender as diferentes possibilidades de construção de um número, percebendo o significado da unidade e dezena.

Reconhecer a terminologia unidade, dezena e centena.

Estimular a aprendizagem ativa de muitas habilidades por meio do conhecimento matemático com o desenvolvimento da abstração mental da ideia de número e sua construção.

Fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material.

Compreender a ideia de meia dúzia e dúzia. ”

Objeto de aprendizagem:

Atividade de registro:

<http://cantinodosaber.buscasulfluminense.com/atividade-de-matematica-para-o-2%C2%BAano/31-03-atividade-de-matematica-para-o-2%C2%BA-ano-do-ensino-fundamental-exercicio-sobre-a-duzia/>

Jogo educativo: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Construção e identificação de meia dúzia e dúzia:

<http://patialvesnaeducacao.blogspot.com.br/2011/02/organizacao-da-sala-matematica.html>

Descrição da aula

1º dia - Formar duplas e apresentar o material dourado. Pedir para que os alunos separem as unidades e dezenas.

Deixar um momento de manuseio e conhecimento do material, pedindo para que eles façam agrupamentos.

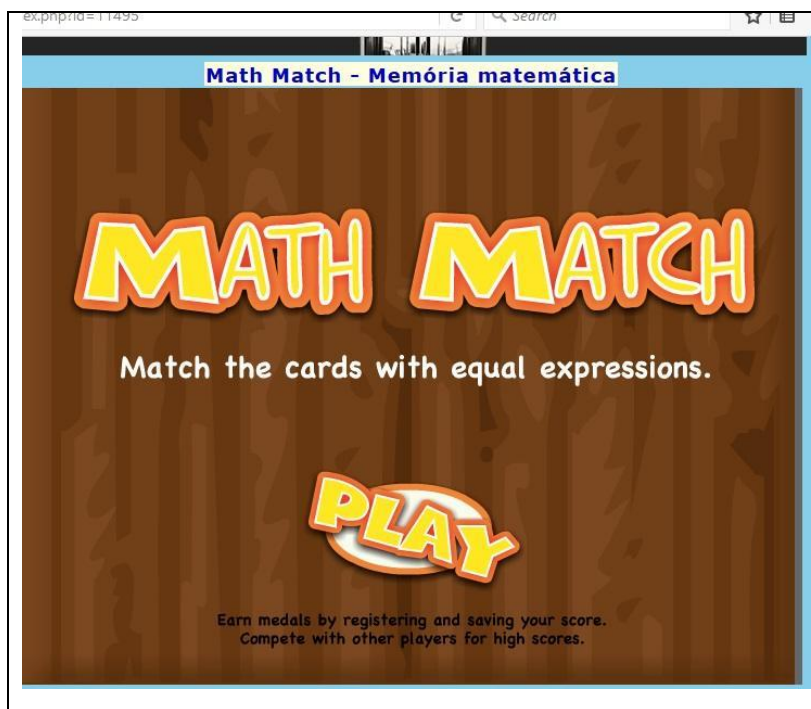
Em seguida receberão uma atividade impressa, na qual terão que obter o registro de quantidades (meia dúzia e uma dúzia). Finalizar a atividade com pintura.

2º dia - Será apresentado o material dourado na lousa digital através de jogos. Individualmente, os alunos terão um momento para participar e jogar.

Será feita a confecção de um material para a representação de meia dúzia e uma dúzia com caixa de ovos.

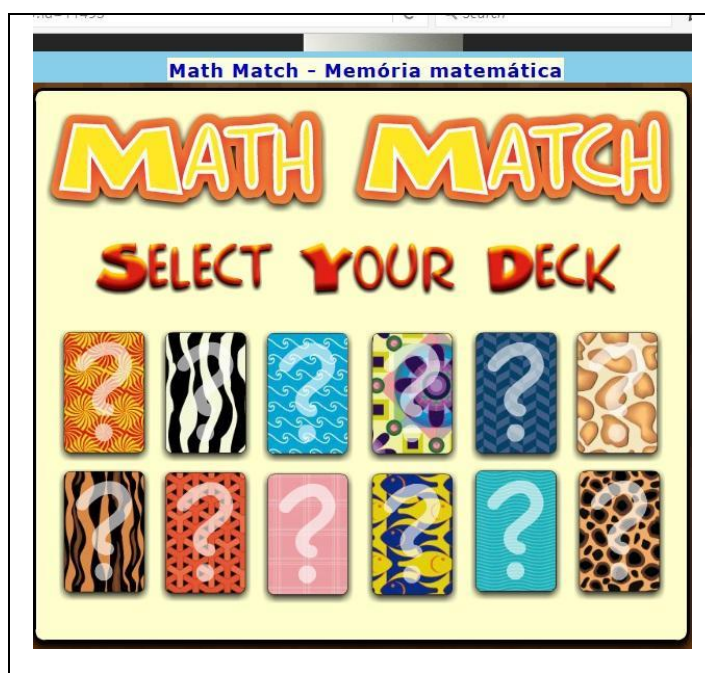
Inserimos a seguir algumas imagens identificadas pelo grupo como “jogo educativo”. A atividade é constituída por um jogo da memória com números de 1 a 14 e suas respectivas representações por meio de material de dourado, seus nomes em inglês, operações de adição e subtração e a opção “mix”, que traz os três tipos de representações na mesma tela. O grupo escolheu a opção que traz os números e suas representações por meio do material dourado.

Figura 66: Tela inicial do Math Match



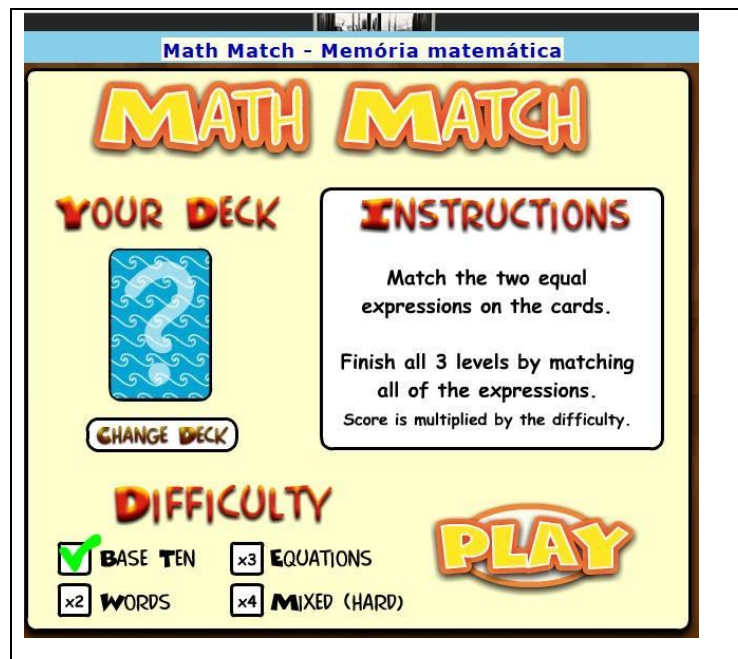
Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 67: Tela para a escolha da imagem que o jogador deseja visualizar. A imagem escolhida não representa alterações no jogo.



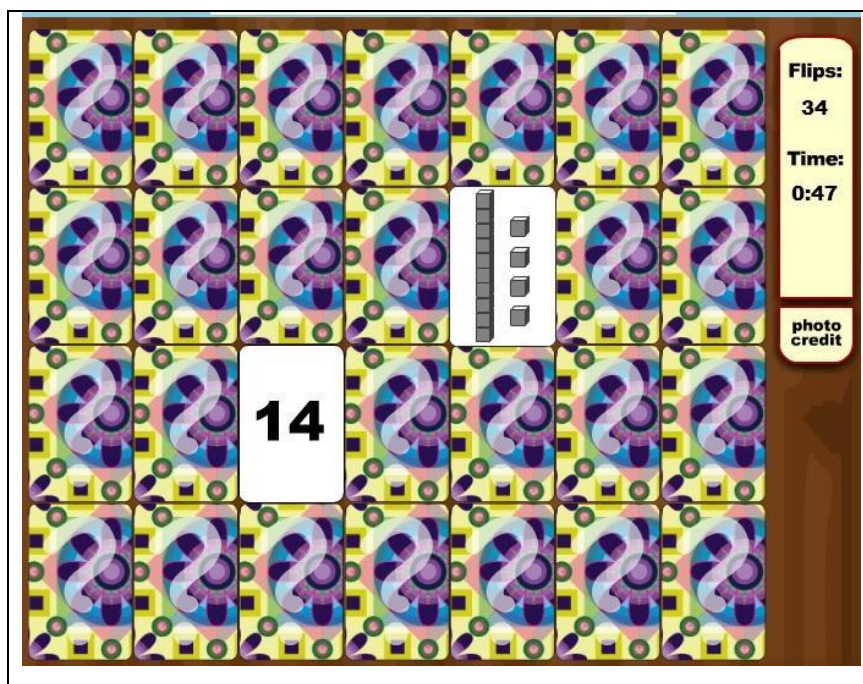
Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 68: Tela para seleção do grau de dificuldade do jogo.



Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

Figura 69: Opção Base Ten – Números de 1 a 14 e suas representações por meio do material dourado



Fonte: <http://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=11495>

A próxima imagem refere-se à atividade impressa descrita no plano de aula.

Figura 70: Atividade a ser impressa para registro pelos alunos



Fonte:<http://www.cantinhodosaber.com.br>

Como finalização da aula, o grupo indicou o link de uma atividade para os alunos confeccionarem utilizando caixas de ovos, com indicações de dúzia e meia dúzia. Segue imagem disponível no blog indicado pelo grupo.

Figura 71: Atividade indicada pelo grupo para ser confeccionada pelos alunos



Fonte: Plano de aula do grupo 2

O segundo grupo elaborou um plano de aula para trabalhar o conteúdo “dúzia” e indicou atividades para serem trabalhadas na lousa digital, atividade impressa e confecção de material concreto pelos alunos. Algumas falas das professoras denotam preocupação com o registro do conteúdo pelo aluno e utilização de materiais concretos: P4 - *“Bom, a gente faz no caderno... o que então? Jogo?”*; P5 - *“Não dá pra colocar só um jogo?”*; P4 - *“Acho que não ... um registro, um jogo, uma atividade concreta com material dourado”*.

No decorrer do diálogo, assim como no grupo 1, não houve comentários relevantes sobre como seria a participação do aluno na realização da atividade na lousa digital.

Foi inserida no plano de aula uma atividade de manipulação de material dourado para a separação das peças em unidades e dezenas em duplas no primeiro dia, o que representa a preocupação em utilizar materiais concretos pelas professoras do grupo.

Em relação ao plano de aula, o grupo inseriu como objetivos da aula termos como unidade, dezena e centena para o conteúdo “dúzia” e indicou um jogo que trabalha a correspondência de números de 1 a 14 às suas respectivas representações por meio de material dourado.

Segundo dia da formação

O segundo dia da formação contemplou a apresentação de objetos de aprendizagem de conteúdos produzidos no *software Ebeam*, que se encontra disponível nas lousas digitais interativas das escolas do município de Ibiporã/PR, e a apresentação do *software Scratch* como potenciais ferramentas de ensino, uma vez que ambos oferecem ao professor suporte para a criação de seus próprios objetos, que podem incluir hipertextos, hiperlinks, hiper mídias, imagens manipuláveis com a caneta interativa, teclado numérico e o que for necessário ao ensino do conteúdo com eficácia. As atividades criadas no *software Scratch* foram apenas manipuladas pelos professores e o *Ebeam Scrapbook* foi utilizado no curso para a criação de objetos. As atividades apresentadas aos professores estão disponíveis no site <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>.

Neste momento, orientamos as professoras sobre as características de um objeto de aprendizagem, de acordo com o referencial teórico.

É importante esclarecer que uma professora desistiu do curso, portanto, foram formadas três duplas para a produção dos objetos de aprendizagem de conteúdos de Matemática. As professoras escolheram conteúdos matemáticos e criaram atividades utilizando o *software Ebeam Scrapbook*. As atividades criadas nesse tipo de programa podem ser salvas no computador ou em mídia removível, podendo também ser compartilhadas na internet. Para abrir o arquivo, é necessário fazer o download gratuito do software. Trataremos as duplas a seguir como dupla 1, dupla 2 e dupla 3.

A dupla 1 escolheu diversos conteúdos para criar o objeto de aprendizagem. A primeira versão da atividade da dupla consistiu na transposição de atividades extraídas da internet. As atividades tratavam-se de imagens em formato de arquivo não editável, ou seja, seus componentes não poderiam ser reposicionados pelos alunos com a caneta interativa no momento da tentativa de realização da atividade na lousa. Em todos os casos, a caneta interativa seria utilizada como lápis e o aluno realizaria as atividades na lousa tal qual fariam no caderno. Seguem as imagens da primeira versão das atividades criadas pela dupla 1:

Figura 72: Atividade 1 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: matematica
Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ferramentas Ajuda

1 de 10

ATIVIDADE DE AULA - DATA: / /

PAR OU ÍMPAR?

1) Observe e complete de acordo com os desenhos:

Quando formamos grupos de 2 em 2 elementos e não fica resto, dizemos que esse numeral é **par**.
Todos os numerais terminados em **0, 2, 4, 6, e 8** são **pares**.

2) Observe e complete de acordo com os desenhos:

Quando formamos grupos de 2 em 2 elementos e sobra 1 elemento, dizemos que esse numeral é **ímpar**.
Todos os numerais terminados em **1, 3, 5, 7 e 9** são **ímpares**.

Gil, você sabia que os numerais acima de 9, terminados em 2, 4, 6, 8 e 0, também são pares?

Sim! Você sabia, Gorete, que os numerais terminados em 1, 3, 5, 7 e 9 são ímpares?

3) Faça limites nos corações de 2 em 2. Se sobrar coração, é ímpar; caso contrário, é par. Veja os modelos.

→ 1 é ímpar

→ 2 é par

→ 3 é _____

→ 4 é _____

→ 5 é _____

→ 6 é _____

→ 7 é _____

→ 8 é _____

→ 9 é _____

→ 10 é _____

Fonte: Dupla 1

Figura 73: Atividade 2 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

2 de 10

NA TRILHA COM OS NÚMEROS ÍMPARES

Agora, complete a trilha usando apenas os números ímpares.

1 7 15

33 21

41 53 59

73 65

87 99

Fonte: Dupla 1

Figura 74: Atividade 3 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

3 de 10

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Numeral _____
Par ou ímpar? _____

Fonte: Dupla 1

Figura 75: Atividade 4 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: r

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda


4 de 10

PINTANDO OS ÍMPARES

1) Pinte de vermelho os numerais ímpares da tabela.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55

Ponha a "cuca" para funcionar.



2) Observe o quadro e responda:

a) Quantos numerais ímpares você pintou?

b) Quantos numerais não foram pintados?

3) Quantos anos você tem?

Este numeral é par ou ímpar?

Fonte: Dupla 1

Figura 76: Atividade 5 da dupla 1

Scrapbook do eBeam: Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

5 de 10

ATIVIDADES DE MATEMÁTICA

COMPLETE COM OS NÚMEROS QUE FALTAM:

1			4			9		
	12			25	16		28	20
31		23	34			37		
	42				46			50
		53					59	
71			64			76		
	82			95			99	

EM CADA QUADRO, PINTE O NÚMERO MAIOR:

35	53	60	42	12	21
16	10	85	99	45	54

PINTE OS NÚMEROS QUE TEM:

3 DEZENAS: 36 13 30 73 35 31

1 DEZENA: 10 21 15 51 84 26

MENOS QUE 5 DEZENAS: 26 50 68 13 45 58

Fonte: Dupla 1

Figura 77: Atividade 6 da dupla 1

1) PODEMOS TROCAR:

Three tens rods = 30 Two tens rods and five ones units = 25

Three tens rods = 30 Two tens rods and five ones units = 25

2) ATRAVÉS DAS REPRESENTAÇÕES, DESCUBRA AS QUANTIDADES:

Activity 2 shows various combinations of base ten blocks (tens rods and ones units) with empty boxes next to them for students to identify the number represented.

Fonte: Dupla 1

Figura 78: Atividade 7 da dupla 1

Qual é o número ?:

7 dezenas e 2 unidades	72	5 dezenas	
5 dezenas e 5 unidades		1 dezena e 7 unidades	
2 dezenas e 8 unidades		9 dezenas e 3 unidades	
1 dezena e 9 unidades		4 dezenas e 4 unidades	
4 dezenas e 5 unidades		5 dezenas e 1 unidade	
6 dezenas e 7 unidades		8 dezenas	
9 dezenas e 5 unidades		7 dezenas	
5 dezenas e 2 unidades		1 dezena e 1 unidade	
9 dezenas		2 dezenas e 5 unidades	
1 dezena e 8 unidades		3 dezenas	
3 dezenas e 4 unidades		4 dezenas	
2 dezenas		7 dezenas e 7 unidades	
8 dezenas e uma unidade		7 dezenas e 5 unidades	

Fonte: Dupla 1

Figura 79: Atividade 8 da dupla 1

Scrapbook do eBeam 1

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

8 de 10

	Dezenas	Unidades
35 + 47		
25 + 35		
57 + 33		
39 + 24		
45 + 26		
43 + 39		
66 + 27		
47 + 18		

Blog Séries Iniciais

Fonte: Dupla 1

Figura 80: Atividade 9 da dupla 1

The image shows a digital scrapbook page with two math activities. The first activity, labeled '1', asks: "DONA MARIA PRECISA DE UMA DUZIA DE OVOS. DE QUANTAS CESTAS COM 4 OVOS DONA MARIA VAI PRECISAR? CIRCULE." Below the text are six baskets, each containing four eggs. The second activity, labeled '2', asks: "A GALINHA PINTADINHA QUER CONTAR QUANTOS OVOS ELA TEM. VOCÊ PODE AJUDÁ-LA? CONTE E REGISTRE." Below the text is a cartoon chicken and a grid of ten empty circles for counting. A small box is provided for recording the answer. The page is part of a scrapbook titled "Scrapbook do eBeam: r" and is page 9 of 10.

Fonte: Dupla 1

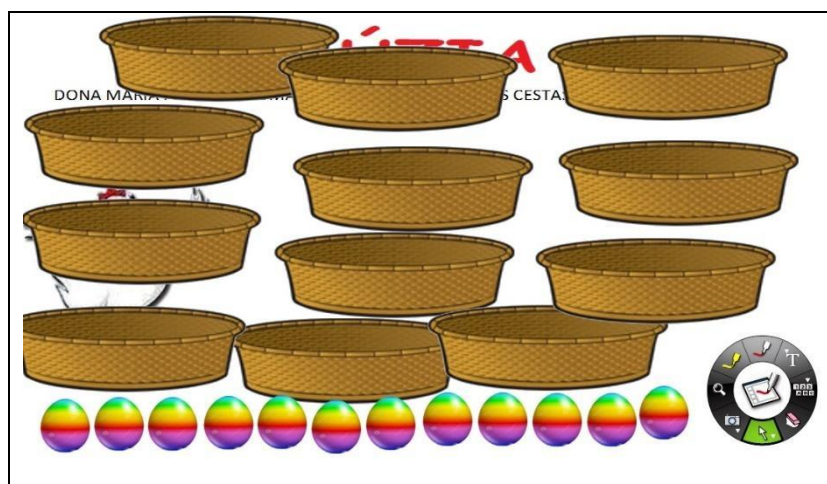
Precisamos realizar a intervenção em relação às atividades elaboradas pela dupla e sugerimos algumas modificações. Por exemplo: que fossem utilizadas imagens coloridas, planos de fundo e que os componentes fossem inseridos individualmente para que o aluno pudesse realizar simulações por meio de manipulação com a caneta interativa. Sugerimos à dupla que escolhesse apenas uma atividade e a refizesse com base em nossas orientações. A partir das sugestões, a dupla refez a atividade 9. Seguem ilustrações da segunda versão da atividade:

Figura 81: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão



Fonte: Dupla 1

Figura 82: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com cestos reposicionáveis



Fonte: Dupla 1

Figura 83: Atividade 9 da dupla 1 – segunda versão com ovos reposicionáveis



Fonte: Dupla 1

A segunda versão construída pela dupla pode promover a dinamicidade na aula, a interação e a interatividade. Nesse modelo, é possível ao aluno simular situações ao realizar tentativas. A qualidade visual da atividade pode despertar a atenção dos alunos e a mobilidade de seus componentes permite ao professor explorar a atividade de outras maneiras para atingir o objetivo da aula.

As próximas atividades descritas, foram construídas pela dupla 2. As professoras criaram uma atividade de correspondência biunívoca entre números de 1 a 10 e três atividades para o trabalho com números pares e ímpares.

As atividades criadas também representaram a transposição de atividades estáticas para serem usadas na lousa digital, conforme é possível verificar nas imagens a seguir.

Figura 84: Atividade 1 da dupla 2

Scrapbook do eBeam

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ajuda

2 de 2

Ligue os números a quantidade correspondente:

2

6

5

3

4

1

Fonte: Dupla 2

Figura 85: Atividade 2 da dupla 2

Scrapbook do eBeam: Par e impar...

Arquivo Editar Exibir Página Sessões Ferramentas Ajuda

1 de 2

Pinte os círculos com os números pares

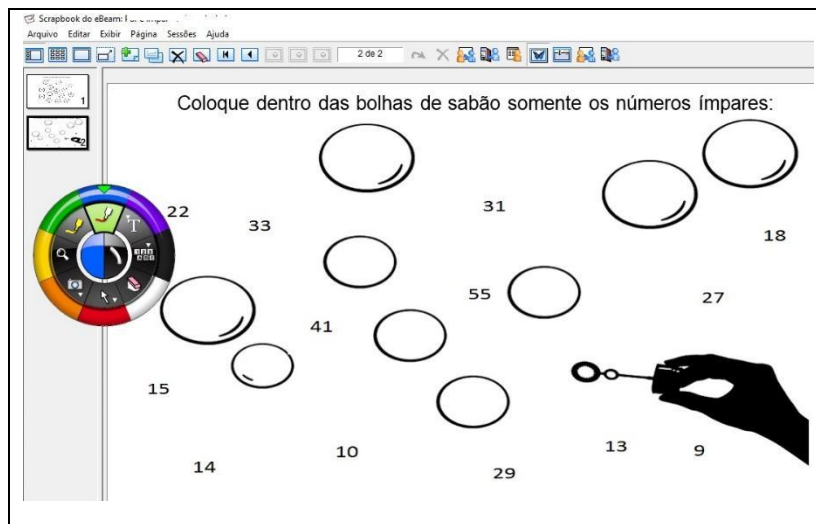
1 2 1

3 6 4 8

5 7 9

0 1 2 0

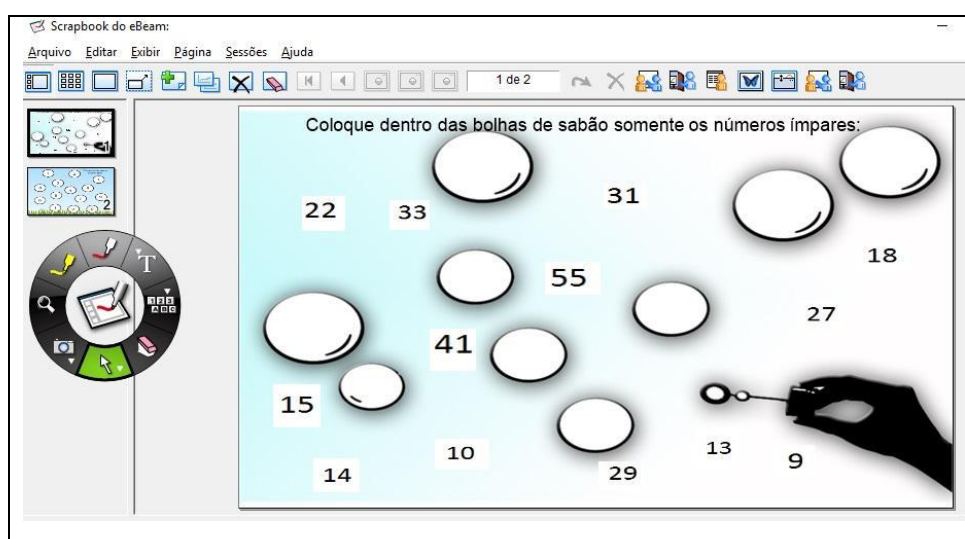
Fonte: Dupla 2

Figura 86: Atividade 3 da dupla 2**Fonte:** Dupla 2

Novamente foi necessário que realizássemos uma intervenção no sentido de sugerir alterações na maneira de construir as atividades. Sugerimos, então, que as atividades fossem modificadas de maneira que ficassem visualmente melhor apresentadas para crianças, e que os elementos pudessem ser arrastados, possibilitando ao aluno a realização de tentativas. As professoras acataram as sugestões e modificaram as atividades de modo que essas tornassem-se interativas. As figuras 29 e 30 demonstram a segunda versão de cada uma das atividades:

ímpares dentro de bolhas de sabão. A segunda, requer a pintura de números pares e a terceira solicita ao aluno que estabeleça a correspondência entre pares e ímpares, traçando um risco com caneta interativa na lousa digital. Para a construção das próximas três atividades, a dupla utilizou imagens coloridas. Na primeira delas, inseriu números que podem ser arrastados para dentro das bolhas. Nas atividades seguintes, não foram inseridos elementos que pudessem ser reposicionados, conforme podemos verificar nas ilustrações que seguem:

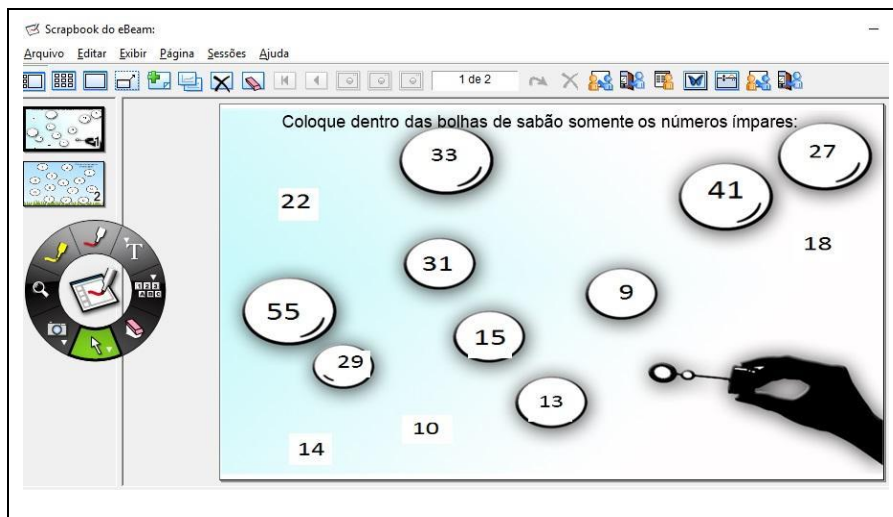
Figura 89: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão



Fonte: Dupla 2

Na próxima imagem, podemos verificar a atividade resolvida.

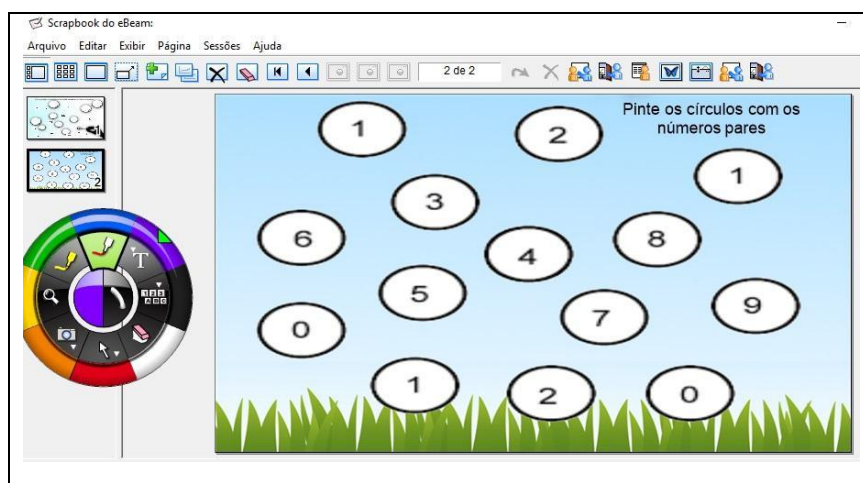
Figura 90: Atividade 2 da dupla 2 – segunda versão resolvida



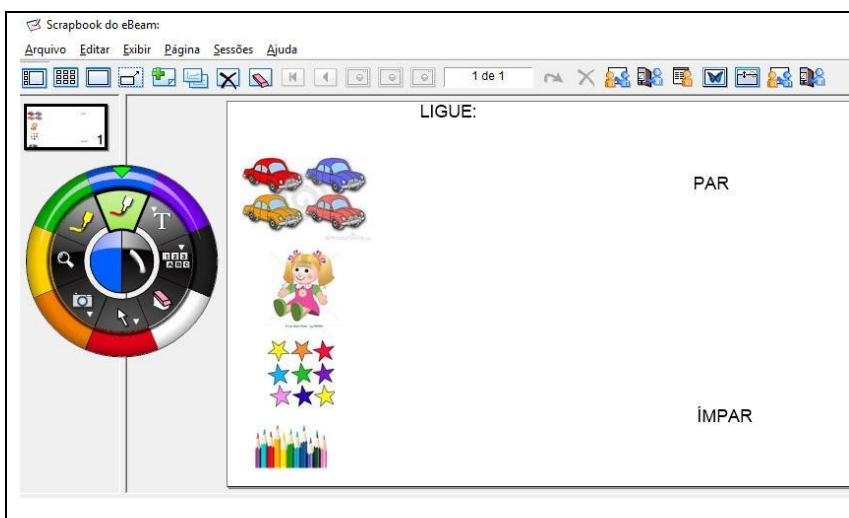
Fonte: Dupla 2

Na terceira atividade, o aluno deve pintar os círculos que contém os números pares e na quarta atividade, deve traçar um risco partindo das figuras aos termos “par” ou “ímpar”.

Figura 91: Atividade 3 da dupla 2 – segunda versão



Fonte: Dupla 2

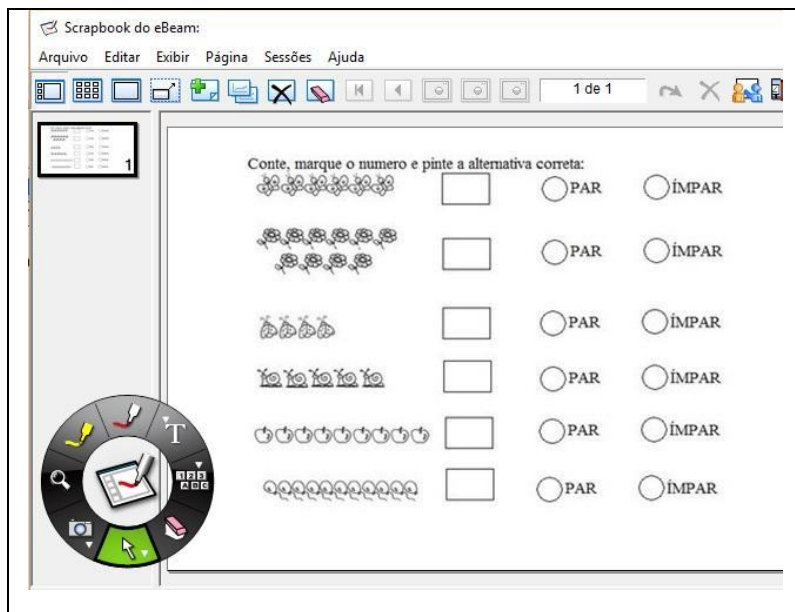
Figura 92: Atividade 4 da dupla 2

Fonte: Dupla 2

Foi possível perceber que após a nossa intervenção, a dupla 2 optou por utilizar imagens coloridas e as inseriu no software de forma que pudessem ser movimentadas. As quatro atividades requerem o uso da caneta interativa pelo aluno, no entanto, a terceira e quarta atividade representam exercícios transpostos do papel para a lousa digital, pois a caneta interativa precisa ser usada para traçar ou pintar.

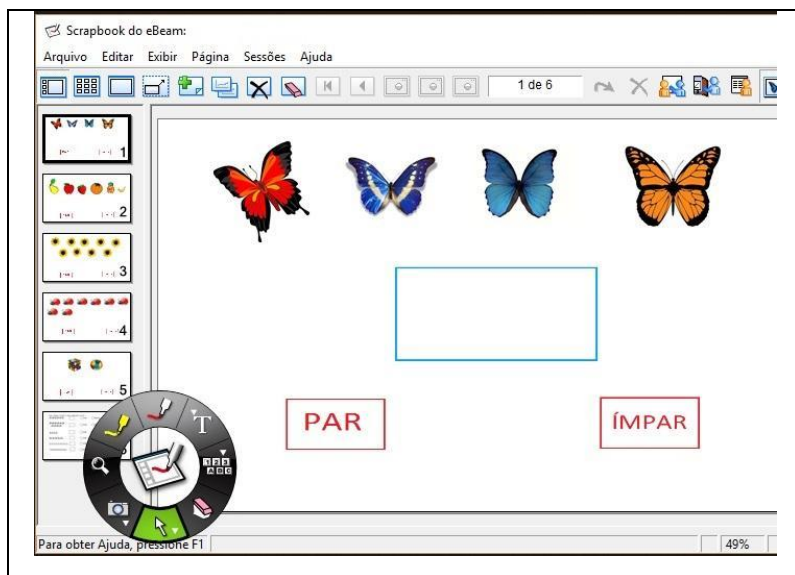
A dupla 3 escolheu o conteúdo “par e ímpar” para criar um objeto de aprendizagem e, da mesma forma que as outras duplas, realizou a transposição de uma atividade retirada da internet para a lousa. Sendo assim, foi necessário que realizássemos a intervenção de modo a sugerir alterações para a construção da atividade. Conforme é possível verificar nas imagens a seguir:

Figura 93: Atividade 1 da dupla 3



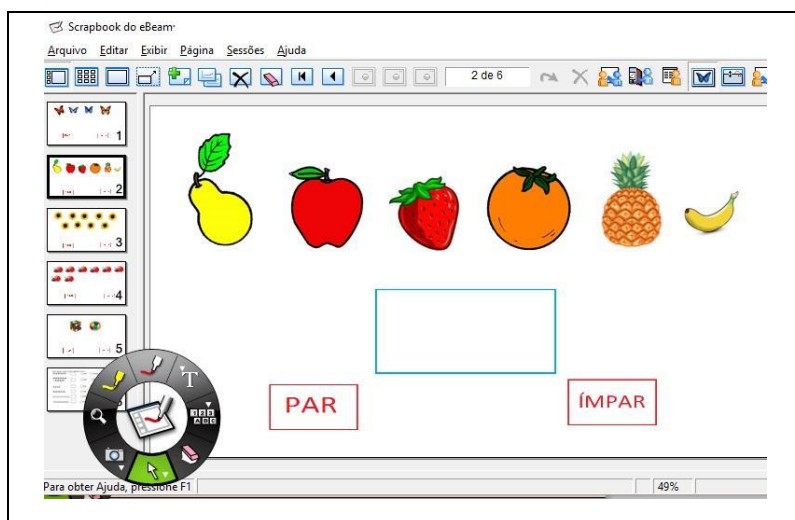
Fonte: Dupla 3

Figura 94: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (a)

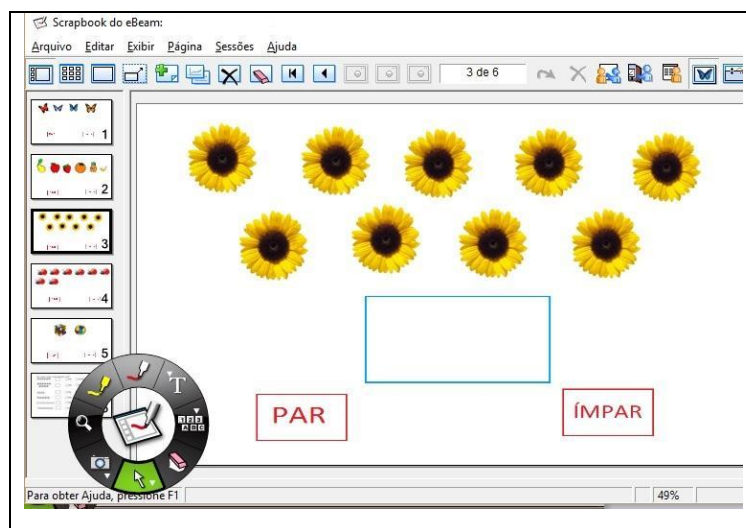


Fonte: Dupla 3

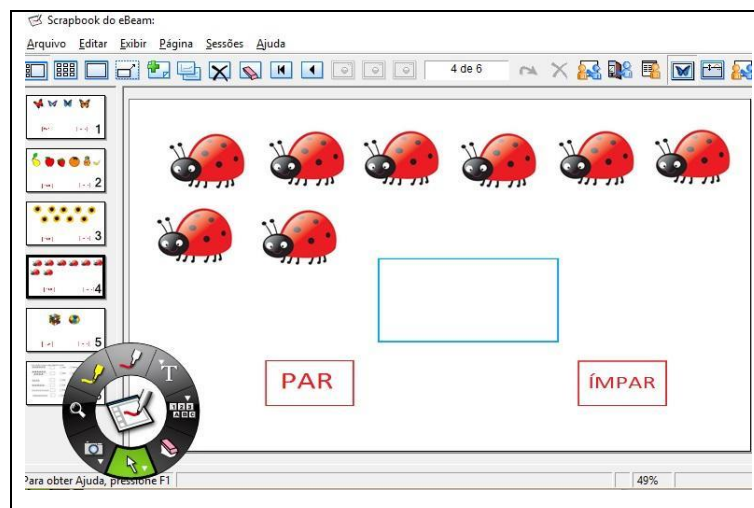
Figura 95: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (b)



Fonte: Dupla 3

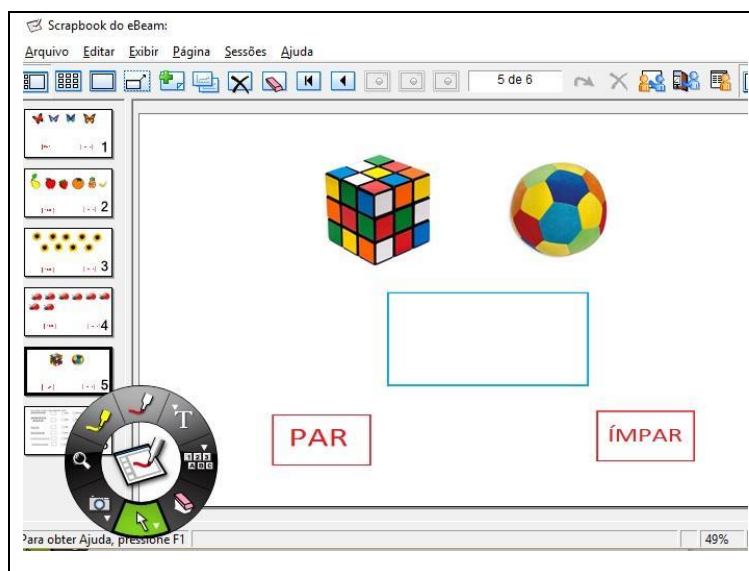
Figura 96: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (c)

Fonte: Dupla 3

Figura 97: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (d)

Fonte: Dupla 3

Figura 98: Atividade 1 da dupla 3 – segunda versão (e)



Fonte: Dupla 3

Na primeira versão, o aluno utiliza a caneta interativa para escrever dentro do retângulo o número que indica a quantidade de elementos e para pintar o círculo correspondente aos termos par ou ímpar. Na segunda versão, conforme explicação da dupla no momento da apresentação da produção, além de arrastar os termos par ou ímpar no espaço indicado, o aluno deverá realizar os agrupamentos em pares, arrastando as imagens com a caneta interativa e contando a quantidade de pares formados.

Ao término do encontro, cada dupla apresentou suas produções para todo o grupo na lousa digital e demonstrou brevemente como seria a aula de Matemática com os alunos, por meio da utilização dos objetos construídos.

Terceiro dia da formação

No terceiro dia da formação, foi apresentado à turma o software gratuito *Edilim* e algumas de suas possibilidades pedagógicas para o ensino de Matemática. *Edilim* é um editor que possibilita a criação de atividades em formato de livro interativo, o qual pode ser publicado na internet para uso em computadores, tablets

e em lousas interativas. Neste software é possível criar diversos tipos de atividades, como quebra-cabeças, caça-palavras, frases para completar, jogo da memória e outras.

Como atividade do terceiro encontro, as professoras manipularam o software livremente e cada uma criou uma atividade para trabalhar algum conteúdo de Matemática. Todas as professoras conseguiram criar uma atividade, no entanto, uma delas não salvou a produção no computador e fechou o programa.

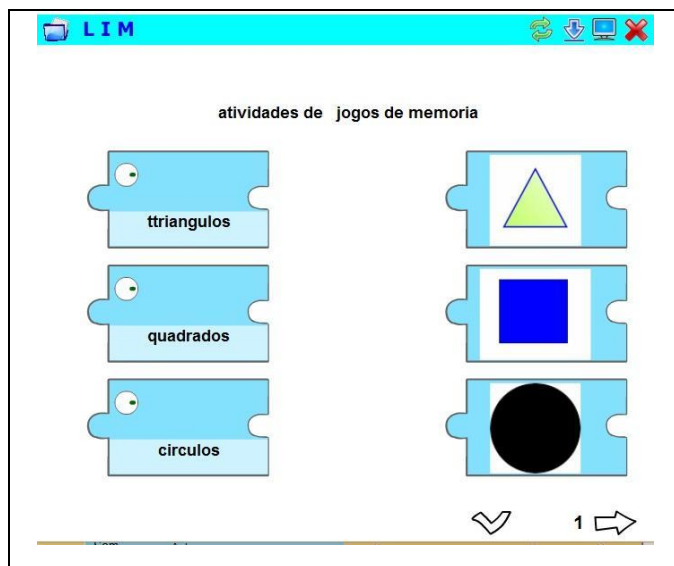
Seguem as atividades criadas pelas professoras:

Figura 99: *Edilim* – atividade 1



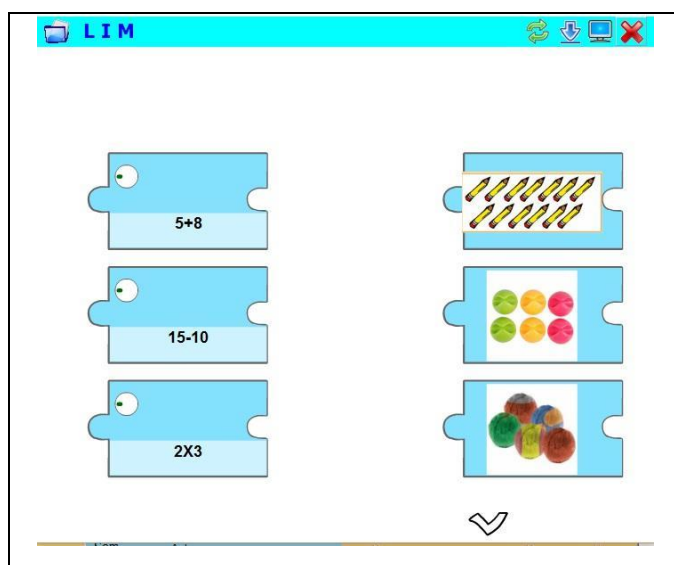
Fonte: Professora 1

Figura 100: *Edilim* – atividade 2



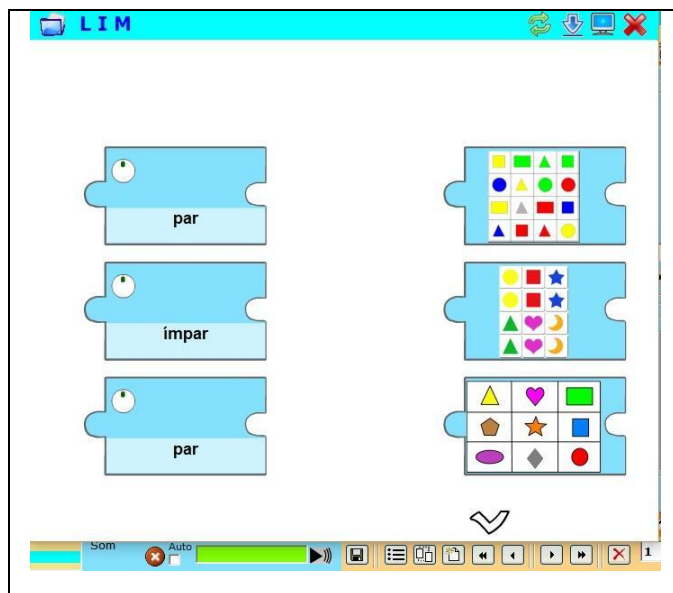
Fonte: Professora 4

Figura 101: Edilim – atividade 3



Fonte: Professora 5

Figura 102: *Edilim* – atividade 4



Fonte: Professora 6

Figura 103: *Edilim* – atividade 5



Fonte: Professora 7

Como é possível verificar nas ilustrações das atividades produzidas no *Edilim*, em todas elas há a possibilidade de utilização da caneta interativa na lousa digital e após a resolução de cada atividade, o programa emite uma mensagem de erro ou acerto para o aluno, o que não ocorre automaticamente nas atividades criadas no *Ebeam*. No entanto, a mensagem exibida não informa ao aluno os motivos do erro, cabendo esse tipo de intervenção ao professor.

A atividade 1 é um caça palavras no qual o aluno pode destacar o nome encontrado. No entanto, observamos que houve um equívoco da professora ao inserir outros tipos de perguntas aos alunos, perguntas que não se referem aos conteúdos de Matemática.

As atividades 2, 3 e 4 são atividades para o encaixe de peças em suas respectivas respostas e a atividade 5 sugere que as quantidades sejam colocadas em ordem crescente. No entanto, podemos observar que a professora se equivocou ao inserir duas figuras que possuem a mesma quantidade.

Quarto dia da formação

O quarto dia da formação foi destinado ao preparo das aulas que foram aplicadas pelas professoras em suas próprias turmas entre os dias 19 e 24 de outubro de 2016. As professoras foram orientadas para que preparassem planos de aulas de aproximadamente duas horas para o trabalho de conteúdos matemáticos do terceiro bimestre, que contemplasse a utilização da lousa digital interativa. Em

relação aos objetos de aprendizagem, orientamos que elas poderiam fazer uso de objetos prontos retirados da internet ou poderiam criar seus próprios objetos, conforme a necessidade.

Desenvolvimento das aulas pelas professoras em suas turmas

No período de 19 a 24 de outubro de 2016 realizamos a coleta de dados nas instituições de trabalho de cada uma das professoras que participaram do curso. As professoras aplicaram seus planos de aulas em suas próprias turmas de segundo ano, conforme descrevemos a seguir. De acordo com o que foi mencionado anteriormente, as professoras serão tratadas como P1, P4, P5, P6, P8 e P9, pois as professoras P2 e P3 desistiram no início do curso e a professora P7 não pôde realizar a aula.

Plano de aula da Professora P1

Conteúdo: *Sistema de numeração decimal, valor posicional: unidade e dezena.*

Duração da aula: *3 horas*

Objetivos da aula:

- *Compreender o valor posicional de cada algarismo na escrita de um número;*
- *Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal;*
- *Explorar diferentes representações numéricas.*

Objetos de aprendizagem utilizados

3. *Jogo educativo – disponível em*

<http://www.jogosdaescola.com.br/play/index.php/numeros/436-dezena-e-unidade>

4. Jogo educativo – disponível em

<http://www.jogosdaescola.com.br/play/index.php/numeros/401-barco-da-base-10>

Descrição da aula:

Iniciar a aula falando do conteúdo a ser estudado, que é valor posicional. Os alunos já se familiarizaram com os termos unidade e dezena, fazendo uso em situações diversas no cotidiano escolar. Apresentar o significado do termo, mostrar alguns exemplos e usar a lousa interativa para a realização de algumas atividades com material dourado. Após essa atividade, organizar os alunos para a interação entre eles, com os jogos selecionados.

Para finalizar, realizar uma atividade de registro no caderno para que se possa avaliar o que cada aluno assimilou do conteúdo.

Desenvolvimento da aula da Professora P1

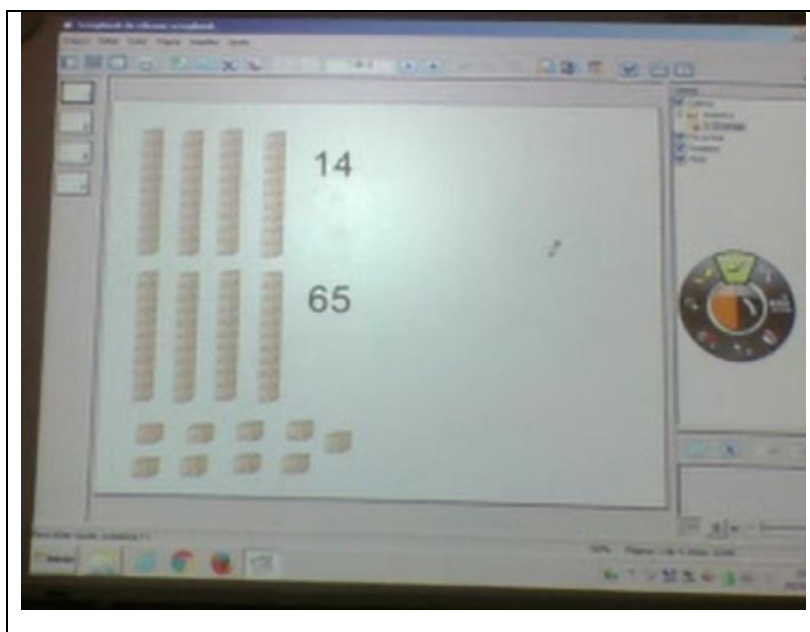
Ao entrarmos na sala de aula, a lousa já se encontrava ligada. A professora nos informou que havia substituído os objetos de aprendizagem do plano de aula devido a problemas de conexão com a internet que aconteceu naquela data. Ou seja, selecionou objetos de aprendizagem que não necessitavam de conexão com a internet para o funcionamento.

A professora iniciou a aula por meio de exposição do conteúdo elaborado no editor de texto *Word*. Utilizou o teclado do computador para percorrer a barra de rolagem. Após a explanação, a professora abriu a primeira atividade elaborada por ela no *Ebeam Scrapbook*, explicou aos alunos como a atividade deveria ser realizada e deu início ao sorteio dos alunos que iriam até a lousa para realizar o atividade. Sorteou o primeiro aluno e entregou-lhe a caneta interativa para que este arrastasse peças do material dourado de maneira a compor um número solicitado pela professora.

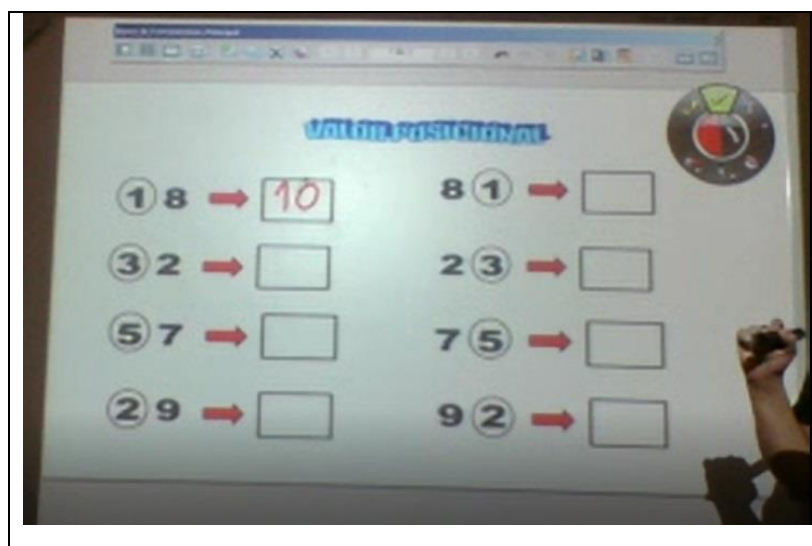
A segunda atividade trabalhou o valor posicional dos números. Os alunos sorteados dirigiram-se até a lousa para escreverem com a caneta interativa o valor dos números solicitados.

Seguem as imagens das atividades selecionadas pela professora:

Figura 104: Composição de números com material dourado



Fonte: Professora 1

Figura 105: Valor posicional de números

Fonte: Professora 1

A professora demonstrou familiaridade com os objetos de aprendizagem apresentados e com os componentes da lousa digital, como mouse, teclado, lousa, caneta interativa e computador.

Os objetos de aprendizagem utilizados não possuíam sons e suas imagens eram compatíveis com o conteúdo e com os objetivos do plano de aula. Além disso, estavam dispostos na tela da lousa de maneira organizada e legível.

Todos os alunos participaram das duas atividades. Os alunos que não conseguiam realizar as atividades eram instigados pela professora a contar as peças do material dourado na tela da lousa digital interativa e a refletirem sobre a posição do número a fim de que compreendessem o conteúdo. Ao deixarmos a sala de aula, a professora informou que após o intervalo trabalharia o conteúdo com os alunos no caderno para que eles tivessem um registro da atividade.

Plano de aula da Professora P4

Conteúdo: Operações de adição e subtração simples

Duração da aula: 1 hora

Objetivos da aula:

Atribuir significado soma e subtração

Realizar operações de adição e de subtração por meio de jogos

Objetos de aprendizagem utilizados

2. *Jogo de Matemática, operações na selva disponível em:*

<http://www.smartkids.com.br/jogo/jogo-de-matematica-operacoes-selva>

Descrição da aula:

O plano de ensino tem como objetivo a abordagem prática visando a fixação e aprendizagem dos números naturais com a prática de adições e subtrações de forma mais atrativa.

A adição se faz presente em nosso cotidiano, pois utilizamos a adição em diversas situações de nosso dia a dia: para comprar algo, dar o troco, saber quantos anos eu tenho, se sou mais velho ou mais novo que alguém, dentre outras inúmeras situações. Dessa maneira, é um conteúdo de grande relevância a ser trabalhado com os alunos em qualquer faixa etária, principalmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois ela é a base para outras operações.

Os alunos farão atividade escrita com operações. Depois jogaremos na lousa.

Desenvolvimento da aula da Professora P4

Na aula realizada pela professora P4, percebemos que a lousa já estava ligada. No momento em que explicávamos aos alunos sobre o termo de consentimento, a professora pediu licença e saiu da sala por um momento. Em seguida, a coordenadora da escola entrou na sala de aula em que estávamos e calibrou a lousa com o auxílio de um dos alunos. O aluno precisou subir na cadeira, uma vez que alguns pontos de calibração são localizados na parte superior da lousa e a coordenadora não conseguiu alcançar.

A professora P4 retornou à sala e utilizou teclado e *mouse* para abrir o objeto de aprendizagem escolhido para aquela aula e, embora o jogo estivesse em inglês, demonstrou facilidade em compreender e manipular suas etapas. Também demonstrou familiaridade com a caneta interativa. Assim, deu início a sua aula explicando o jogo aos alunos e chamando um a um para realizar a atividade na lousa digital por meio de sorteio.

Figura 106: Jogo de Matemática Operações na Selva – tela inicial



Fonte: Professora 4

Figura 107: Matemática na Selva - atividade do jogo



Fonte: Professora 4

No jogo, os alunos realizavam os cálculos mentalmente e clicavam nas respostas com a caneta interativa. No caso de acerto, o macaco passava por cima do jacaré até chegar ao outro lado da lagoa. No caso de erro, o cesto caía na lagoa e a resposta correta não era mostrada no jogo. Quando os alunos erravam, a professora realizava a mediação com a criança, apoiando-se em lápis de cores como material concreto. Essa etapa pedia aos alunos para pegarem a quantidade de lápis de cor correspondente aos números informados nas operações. Eles contavam até encontrar a resposta e clicavam no número correspondente na lousa.

O objeto de aprendizagem escolhido estava de acordo com o conteúdo e com os objetivos do plano de aula e, embora apresentado em língua inglesa, não interferiu no entendimento das instruções. As imagens eram compatíveis à faixa etária das crianças e a ludicidade chamou a atenção dos alunos. Entretanto, o som do jogo, mesmo em baixo volume, demonstrou não ter agradado a alguns alunos, que reclamavam do barulho e tapavam os ouvidos.

Todos os alunos participaram do jogo realizando cálculos de adição e subtração.

Plano de aula da Professora P5

A professora P5 aplicou a aula em sua turma, no entanto, não nos enviou seu plano de aula.

Desenvolvimento da aula da Professora P5

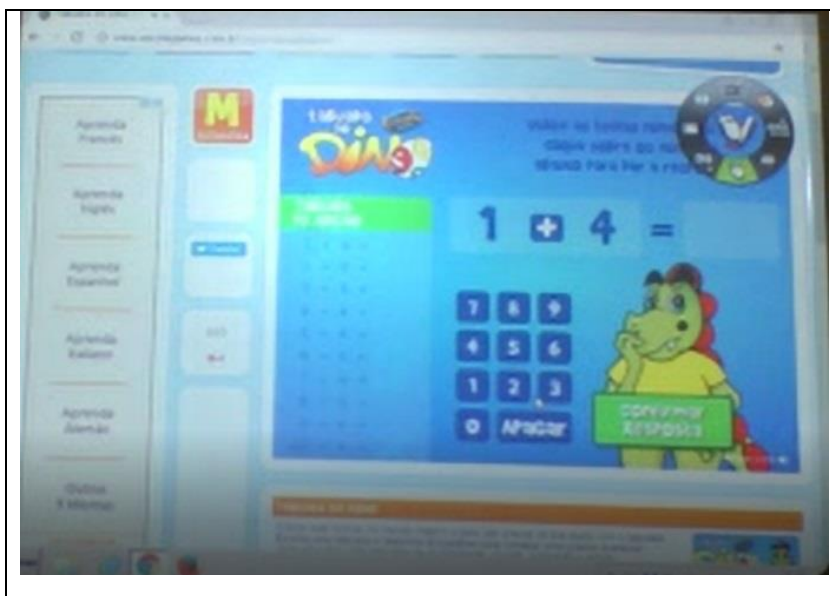
A aula foi iniciada pela professora que explicou aos alunos que estes fariam cálculos de adição, subtração e divisão por meio de um jogo na lousa digital, o qual podemos visualizar a seguir.

Figura 108: Jogo de adição de operações aritméticas



Fonte: Professora 5

Figura 109: Jogo de adição de operações aritméticas – atividade



Fonte: Professora 5

A lousa já estava ligada e a professora utilizou o teclado para abrir a atividade. Os alunos foram chamados em duplas por ordem de fila em que estavam sentados. Ao chegarem em frente à lousa, a professora pediu aos alunos que realizassem a atividade no teclado e *mouse* do computador. Nesse momento, questionamos sobre a caneta interativa e a professora, demonstrando familiaridade com o equipamento, calibrou a lousa digital e entregou a caneta às crianças. Nesse momento, foi possível perceber que os alunos realizavam a atividade com maior facilidade quando precisavam inserir as respostas no jogo.

O objeto de aprendizagem não possuía sons, as imagens eram adequadas à turma e o conteúdo estava de acordo com o planejamento bimestral. No entanto, não podemos analisar se a aula estava de acordo com o planejado porque a professora não nos entregou seu plano de ensino.

Em relação ao desenvolvimento da atividade, percebemos que, assim que o aluno inseria o resultado da operação no jogo, uma mensagem de erro ou acerto era exibida na tela e, nesse momento, os alunos que erravam tinham que voltar aos seus lugares e a professora aleatoriamente indicava outra dupla para realizar o próximo cálculo. Quer dizer, não houve mediação da professora no momento em que os alunos erravam os cálculos.

Plano de aula da Professora P6

Conteúdo: *Adição e subtração*

Duração da aula: *1 hora*

Objetivos da aula: *Não especificou no plano*

Objetos de aprendizagem utilizados

5. *Identificar os numerais pares e ímpares*
6. *Desenvolver raciocínio lógico matemático*
7. *Sistematizar o conceito de par e ímpar*
8. *Interagir no jogo de par e ímpar*

Descrição da aula:

A Aula será iniciada com uma atividade impressa sobre numerais pares e ímpares. Em seguida, será realizada uma atividade lúdica em dupla, com o objetivo de compreender o conteúdo de forma concreta.

Os alunos farão as atividades em duplas na lousa digital. Atividade que foi desenvolvida no programa Scrapbook.

Desenvolvimento da aula da Professora P6

Observa-se no plano de aula que a professora informou no campo destinado ao conteúdo que seria trabalhado as operações de adição e subtração e no local destinado ao objeto de aprendizagem, supomos que houve um equívoco da professora ao inserir os objetivos da aula, pois o espaço destinado aos objetivos foi deixado em branco. No local destinado às informações sobre o *link* no qual o objeto

está inserido, a professora especificou que utilizaria uma atividade criada por ela mesma no *software Ebeam Scrapbook*.

No dia da aula, a professora utilizou a sala de aula de outra turma, pois em sua sala não havia lousa digital instalada naquele ano. Além disso, a professora nos informou que substituiu o objeto de aprendizagem informado em seu plano de aula por outros dois objetos que encontrou disponível na internet, os quais descrevemos a seguir.

A sala estava dividida em dois grupos e cada grupo subdividido em duplas. Cada criança recebeu uma faixa para que fosse amarrada na cabeça de modo a identificar os grupos. Grupo azul e grupo verde porque, conforme explicações da professora, os alunos participariam de uma competição em um jogo na lousa digital.

A professora ligou a lousa e explicou a regra do jogo aos alunos. Explicou que a equipe que dissesse primeiro o resultado das operações ganharia um ponto e, ao final, a equipe que tivesse maior pontuação, venceria o jogo.

Utilizando o teclado, a professora abriu a atividade na lousa. A atividade se tratava de um vídeo no qual surgiam operações aritméticas de adição e subtração, conforme ilustração abaixo:

Figura 110: Vídeo de adição e subtração



Fonte: Professora 6

Conforme as operações surgiam, a professora pausava o jogo e os alunos em seus lugares diziam qual era o resultado. No entanto, a estratégia não possibilitou a marcação de pontos, pois todos os alunos respondiam ao mesmo tempo e tornou-se impossível descobrir quem respondeu primeiro. A professora prosseguiu a atividade e, novamente, os alunos responderam todos juntos. Nesse momento, sugerimos à professora que modificasse sua estratégia para que conseguisse controlar a pontuação. Sugerimos que o aluno que levantasse a mão primeiro, falaria o resultado da operação e, se estivesse correto, marcaria o ponto para a equipe. Não sugerimos que o aluno fosse até a lousa porque não haveria possibilidade de interagir com a caneta, uma vez que o objeto tratava-se de um vídeo, ou seja, não haviam elementos a serem modificados, simulados ou inseridos pelos alunos.

A professora acatou a ideia e deu continuidade ao jogo. Assim, os alunos, ao perceberem o vídeo pausado, marcavam pontos para a equipe conforme erguiam suas mãos. A estratégia de pontuação funcionou e houve uma equipe vencedora no jogo. Nenhum aluno errou o cálculo, portanto, não é possível informar como seria a mediação da professora em relação aos erros dos alunos.

O vídeo foi controlado pela professora no teclado e *mouse* do computador.

Para a realização da segunda atividade, a professora abriu outro objeto de aprendizagem na lousa digital - denominado Sebran - para que, em duplas, os alunos, conforme chamados aleatoriamente, dirigissem-se até a lousa para que indicassem a resposta correta das operações aritméticas.

Seguem as imagens do objeto:

Figura 111: Sebran – operações



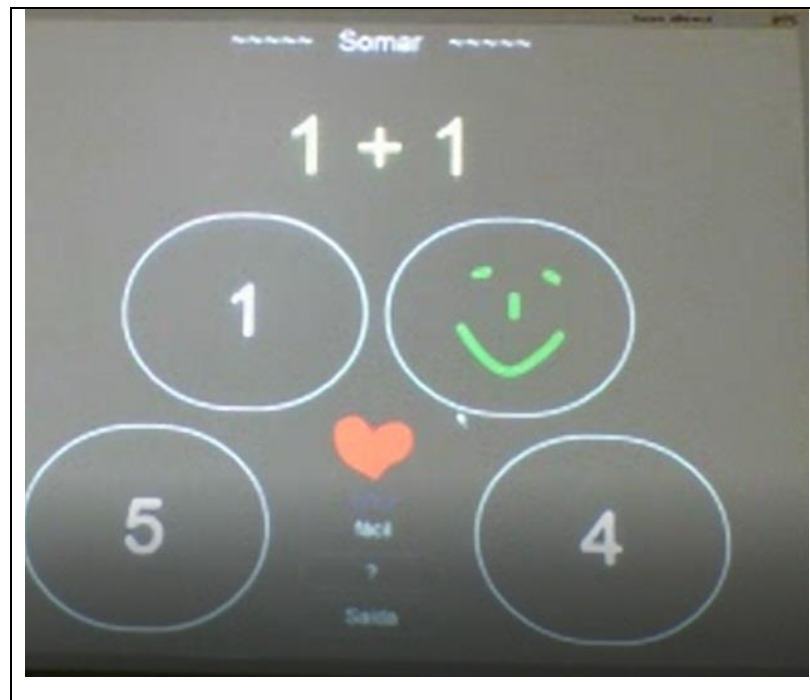
Fonte: Professora 6

A primeira dupla indicada pela professora dirigiu-se até a lousa para indicar a resposta e foram levados ao teclado e *mouse* do computador. Nesse momento, perguntamos à professora se a caneta não estava disponível para uso, mas a professora alegou desconhecer o local onde a caneta estava guardada e prosseguiu a atividade da mesma maneira. Nenhum aluno errou o cálculo.

Em relação aos objetos de aprendizagem escolhidos, foi possível perceber que não foram condizentes ao conteúdo do 4º bimestre e aos objetivos de trabalho com números pares ou ímpares.

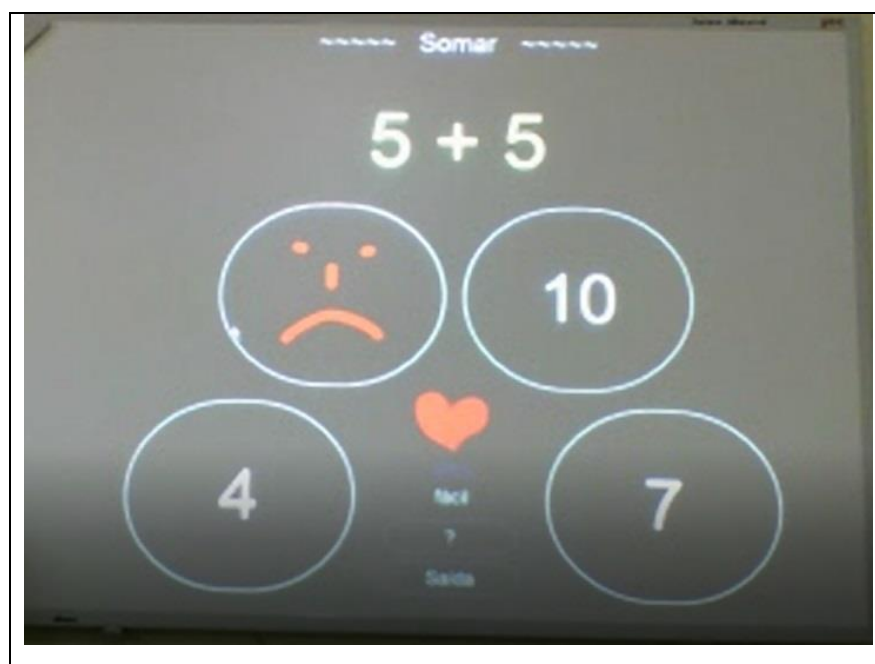
O primeiro objeto de aprendizagem utilizado tratava-se de um vídeo que traz as respostas corretas nas sequências em que surgem as operações e o segundo objeto de aprendizagem exibe imagens para erros e acertos, sendo um rosto triste para a resposta incorreta e um feliz para a resposta correta, conforme abaixo:

Figura 112: Sebran – imagem do acerto



Fonte: Professora 6

Figura 113: Sebran – imagem do erro



Fonte: Professora 6

Ambos os objetos inseridos na lousa digital não contemplavam o conteúdo de Matemática do 4º bimestre, pois foram trabalhados cálculos de adição que não requeriam reagrupamento.

Embora nenhum aluno tivesse errado os cálculos, os objetos escolhidos sugerem necessidade de mediação pedagógica para que o aluno possa aprender o conteúdo.

Plano de aula da Professora P7

Conteúdo: Sequência numérica de 0 a 99, antecessor e sucessor.

Duração da aula: 3 horas

Objetivos da aula:

Reconhecer a sequência numérica de 0 a 30;

Desenvolver raciocínio lógico;

Conceituar ordenação (crescente e decrescente/ maior ou menor);

Identificar antecessor e sucessor dos números naturais.

Objetos de aprendizagem utilizados

2. *Jogo do sapinho, disponível em:*

<http://www.abc.net.au/countusin/games/game11.htm>

Descrição da aula:

Fazer uma sondagem oral dos conhecimentos prévios da turma para verificar se os alunos reconhecem a sequência dos numerais de 0 a 30, por meio da contagem da quantidade dos alunos presentes na sala.

Após a sondagem, apresentar o jogo do sapinho, explicar que os alunos deverão seguir a sequência dos números para levar o sapo até o outro lado da margem.

Durante o jogo fazer os seguintes questionamentos:

- ***Qual o antecessor e o sucessor do número em que o sapo se encontra;***
- ***Fazer relação de maior ou menor quantidade;***
- ***Ordenar os números em crescente e decrescente.***

Observação: Esses questionamentos também podem ser feitos durante a sondagem inicial da turma, levando os alunos a refletirem qual criança senta antes ou depois de tal aluno e relacionar os alunos do maior para o menor, para que durante o jogo o aluno tenha se familiarizado com conceitos.

Pedir para que cada aluno se dirija até a lousa para levar o sapo até a outra margem, a fim de avaliar se todos conhecem a sequência dos números naturais.

Desenvolvimento da aula da Professora P7

A professora P7 não aplicou seu plano devido a questões particulares. No entanto, analisamos somente o plano de aula e o objeto de aprendizagem escolhido, cujas imagens seguem abaixo:

Figura 114: Jogo do Sapinho – instruções



Fonte: Professora 7

Figura 115: Jogo do Sapinho – tela do jogo



Fonte: Professora 7

Figura 116: Jogo do Sapinho – tela do erro



Fonte: Professora 7

O objeto de aprendizagem foi escolhido de acordo com o conteúdo e, conforme podemos perceber na descrição da aula, os alunos seriam levados até a lousa para realizar as tentativas de levar o sapo até a outra margem do lago. Para isso, seria necessário o uso da caneta interativa, mas não podemos afirmar se a professora planejou fazer o uso da caneta.

No jogo, o sapo afunda e volta à margem inicial quando o aluno seleciona a resposta incorreta. Nessa situação, caberia ao professor realizar a mediação de modo a oportunizar ao aluno a compreensão do conteúdo. O plano de aula da professora sugere que haveria mediação do professor na descrição da aula.

Plano de aula da Professora P8

Conteúdo: *Par e ímpar*

Duração da aula: *4 horas*

Objetivos da aula:

Que o aluno possa aprender a adição simples, através de jogos educativos e assim desenvolver habilidades de cálculo mental.

Estimular a aprendizagem ativa de muitas habilidades por meio do conhecimento matemático, com o desenvolvimento da abstração mental da ideia de número e sua construção.

Objetos de aprendizagem utilizados

2. *Soma, disponível em <https://rachacuca.com.br/jogos/numeros-complementares>*

Descrição da aula:

1º dia: Realizar atividades no quadro de adição e subtração, atividades com palitos.

Para terminar faremos a realização do jogo educativo na lousa digital.

Desenvolvimento da aula da Professora P8

A professora P8 ainda não possui lousa digital em sua sala de aula, assim, trocou de sala com outra professora para que pudesse aplicar sua aula.

Inicialmente, a professora abriu o navegador da internet e digitou o nome da atividade no site de buscas Google. Em seguida, clicou no link correspondente, no entanto, a atividade não abriu e a professora solicitou nossa ajuda. Verificamos que havia uma mensagem no navegador dizendo que faltavam complementos para exibir a atividade, então, tentamos em outro navegador instalado no computador e a atividade abriu.

Nesse momento, a professora explicou aos alunos que eles trabalhariam com cálculos entre dois números cuja soma resultasse em 10. Não foi mencionado o conteúdo par ou ímpar que estava descrito como conteúdo no plano de aula. Foram repassadas as regras do jogo aos alunos, pois, concomitantemente ao resultado, existiam outras regras no jogo. Foi evidenciada pela professora a existência de um relógio no canto da tela do jogo, que calcularia o tempo utilizado para a conclusão da atividade.

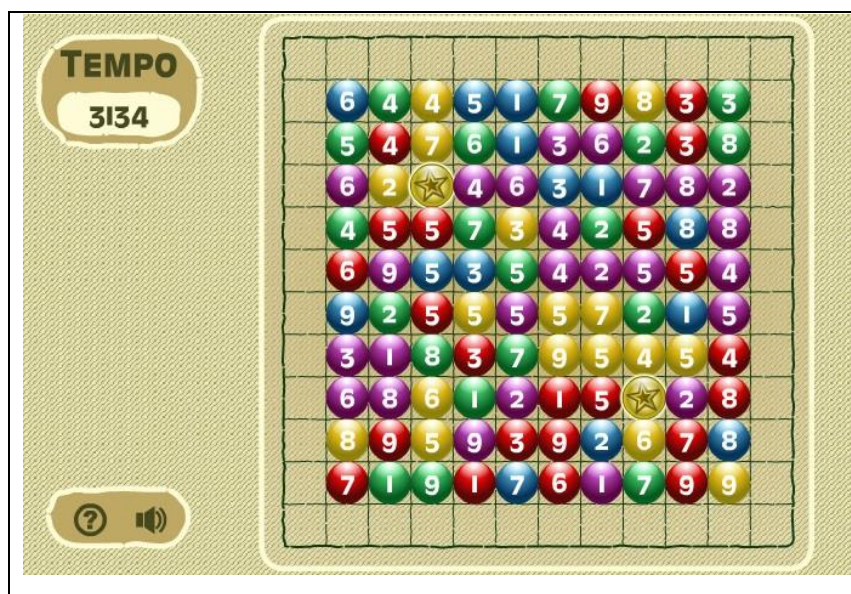
Seguem telas com o jogo e as suas instruções:

Figura 117: Racha Cuca – instruções



Fonte: Professora 8

Figura 118: Racha Cuca – tela do jogo



Fonte: Professora 8

Os alunos foram chamados um a um, por ordem de fila, para executar uma ação no jogo. A primeira aluna indicada pela professora foi até a lousa, entretanto, para selecionar os números, utilizou o teclado e o *mouse* do computador. Nesse momento, perguntamos sobre a caneta interativa. A professora verificou a maleta da lousa e percebeu que a caneta estava lá dentro, mas sem as pilhas. Pediu licença e foi providenciar as pilhas com a coordenação. Ao retornar, tentou utilizá-la e pediu nosso auxílio, mas mesmo assim a caneta não funcionou e a aula prosseguiu no teclado e no *mouse*.

Conforme os alunos acertavam as respostas, os números desapareciam. No entanto, haviam momentos em que, mesmo os cálculos estando corretos, os números não desapareciam porque não estavam nas posições descritas nas regras do jogo. Nessa turma, quando os números não desapareciam, a professora pedia ao aluno que voltasse para seu lugar e outro era chamado para realizar a atividade.

Nessa situação, não houve mediação da professora, ou seja, o aluno que errou não teve condições de compreender as razões que o levaram ao erro. Não era possível saber se o cálculo estava incorreto ou se estava corretos, mas não de acordo as regras do jogo no que se refere às posições.

No final do jogo, as opções começaram a se esgotar e as crianças que iam até a lousa já não conseguiam atender às regras do jogo, então a professora concluiu as últimas tentativas do jogo. O tempo utilizado para a conclusão do jogo não foi considerado pela professora no término do mesmo.

O objeto de aprendizagem apresentado despertou a atenção dos alunos no decorrer da aula, possuía imagens de acordo com a faixa etária da turma e não emitia sons. Entretanto, percebemos que ele não estava de acordo com o plano de aula, ou seja, o objeto trabalhava somente com adição, enquanto que no plano de aula, os conteúdos mencionados pela professora eram par, ímpar e adição simples. Percebemos também que o planejamento do quarto bimestre contempla adição com reagrupamentos, ou seja, a adição simples é um conteúdo do terceiro bimestre.

Plano de aula da Professora P9

Conteúdo: *Contagem de 1 em 1, 2 em 2, até 5 em 5*

Duração da aula: *4 horas*

Objetivos da aula:

Perceber as diferentes formas de representação do número para saber organizá-los;

Desenvolver nos alunos as habilidades relacionadas às sequências numéricas e cálculos mentais como estratégia para o raciocínio lógico matemático;

Além disso, o jogo auxiliará no aprendizado matemático relacionado à unidade, dezena, pares e ímpares, dobro, triplo e ordem crescente. Além de estimular a concentração e a capacidade de cálculo dos jogadores.

Objetos de aprendizagem utilizados

2. Sequência numérica, disponível em:

<http://www.escolagames.com.br/jogos/completandoNumeros/>

Descrição da aula:

Como algumas crianças ainda apresentam dificuldades em quantidades de números e sua sequência, primeiramente o professor irá passar no quadro atividades com numerais e depois, com lápis de cores diferentes, fazer a leitura dos números de 1 em 1, 2 em 2, até 5 em 5.

Após o que foi descrito, para um melhor aprimoramento através da utilização da lousa digital, o professor colocará um jogo online para que os alunos façam as contagens dos numerais conforme a sequência pedida, para que, através da brincadeira e dos jogos online, consigam entender e aprender com maior facilidade e não se esqueçam das sequências numéricas.

Além disso, o jogo auxiliará no aprendizado matemático relacionado à unidade, dezena, pares e ímpares, dobro, triplo e ordem crescente. Além de estimular a concentração e a capacidade de cálculo dos jogadores.

Desenvolvimento da aula da Professora P9

No início da aula a professora P9 informou aos alunos que eles trabalhariam com um jogo na lousa digital. A lousa já estava ligada e a professora acessou o site e abriu o *link* do jogo. Logo em seguida, chamou aleatoriamente a primeira dupla para que descobrissem os números que estavam faltando. A dupla foi até o teclado para inserir os números. Nesse, instante perguntamos sobre a caneta interativa e a professora nos mostrou que estava em seu bolso, mas que ainda precisaria calibrar a lousa e que não se recordava como realizar esse procedimento. Pediu nossa ajuda, mas, ao tentarmos calibrar, percebemos que a caneta interativa não estava funcionando. Assim, a aula teve que acontecer no teclado e no *mouse* do computador.

Seguem imagens do jogo escolhido:

Figura 119: Jogo completando os números – tela do jogo



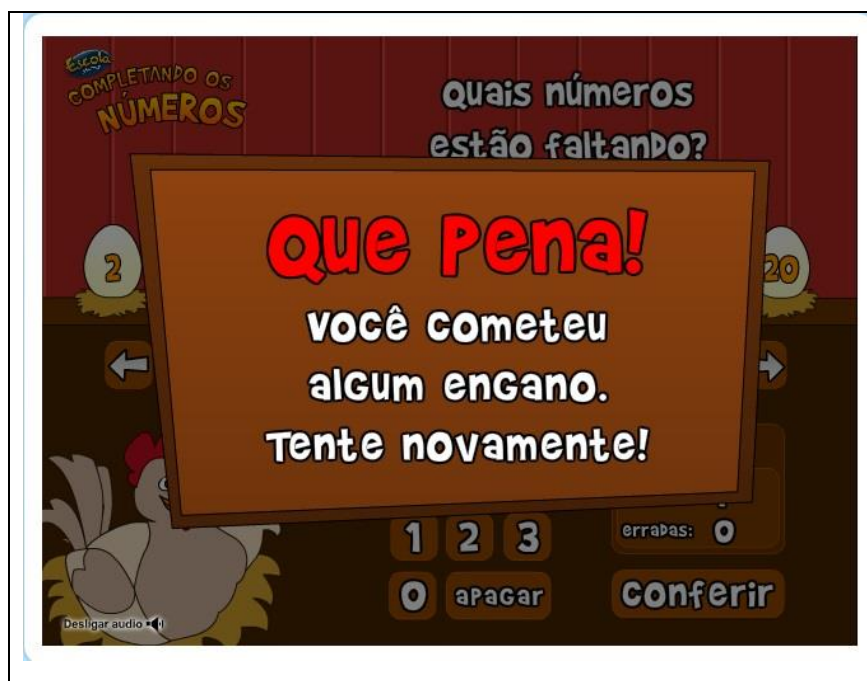
Fonte: Professora 9

Figura 120: Jogo completando os números – tela de acerto



Fonte: Professora 9

Figura 121: Jogo completando os números – tela de erro



Fonte: Professora 9

A professora fazia mediação com todas as duplas que iam até a lousa para resolver o exercício, ou seja, auxiliava as crianças na contagem dos números, fazia perguntas como “Qual número apareceu primeiro?; “E depois?; “Quantos números pulou para chegar no segundo?”. Tais perguntas instigaram os alunos a prestarem atenção aos números exibidos na tela. Assim, as crianças inseriam as respostas utilizando o teclado e o *mouse*, e quando erravam a professora explicava novamente o conteúdo para que tentassem novamente.

Nessa aula, foi escolhido um objeto de aprendizagem adequado ao conteúdo, com boa apresentação de imagens, desenvolvido de forma lúdica e compatível com a faixa etária das crianças.

Quinto dia da formação

No quinto dia da formação, as professoras expuseram seus planos de aulas aplicados em suas turmas e explicitaram como aconteceu o desenvolvimento da

aula de Matemática na lousa digital para as demais participantes do curso. As professoras relataram que gostaram da formação continuada específica para o ensino de Matemática e que gostaram de conhecer os softwares que permitem a construção de seus próprios objetos de aprendizagem. Uma das professoras relatou que, embora tivesse participado de outras formações no município para uso da lousa, ainda não sabia utilizar a caneta interativa e concluiu que ficou muito feliz por ter aprendido a utilizá-la.

Objetos de aprendizagem desenvolvidos pela professora formadora

Durante a formação continuada, as professoras participantes pesquisaram por objetos de aprendizagem disponibilizados gratuitamente na internet. Além disso, a professora formadora apresentou-lhe alguns objetos de aprendizagem que construiu nas disciplinas do PPGMAT com o objetivo de que as participantes percebessem que é possível a um professor criar seus próprios objetos conforme a necessidade.

A professora formadora apresentou primeiramente a página da internet na qual os objetos se encontram disponíveis. A página foi desenvolvida e é administrada pela formadora.

Figura 1224: Tela inicial do site utilizado na formação continuada



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Por meio dos menus, é possível ao visitante da página encontrar textos relacionados ao uso da lousa digital interativa para o ensino de Matemática, fazer download de atividades e assistir vídeos relacionados ao tema da formação continuada.

Os objetos criados pela professora formadora estão disponíveis no menu "Objetos Educacionais". Todos os objetos foram manipulados pelas professoras participantes da formação continuada.

Figura 1235: Menu de acesso aos objetos de aprendizagem



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Figura 1246: Menu de acesso aos objetos de aprendizagem

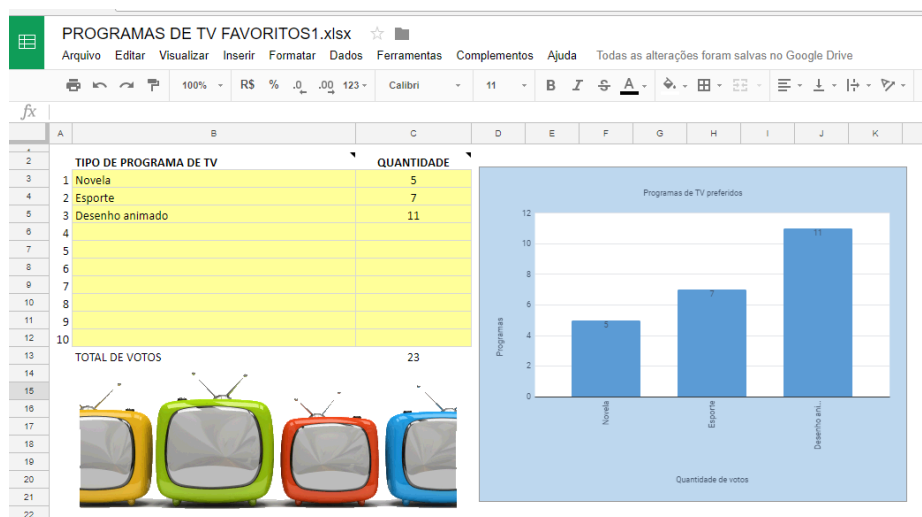


Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

No submenu “gráficos e planilhas”, inserimos quatro atividades elaboradas no editor de planilhas que podem ser utilizadas pelos professores em atividades

interdisciplinares que envolvam conteúdos matemáticos. Conforme o preenchimento dos dados nas planilhas, um gráfico é exibido automaticamente, evidenciando as respostas dos alunos.

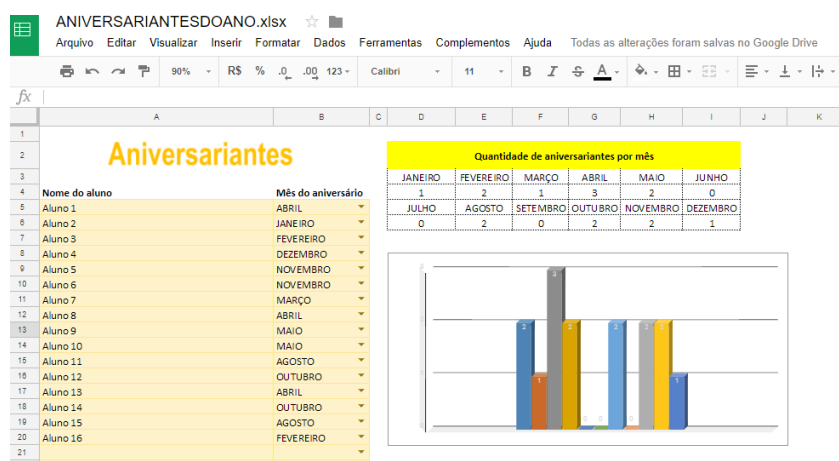
Figura 1257: Objeto de aprendizagem – Programas de TV



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Nesse objeto, ao realizar o download, será exibida uma planilha em branco. Cada aluno deve seguir até a lousa e inserir um tipo de programa de televisão preferido e adicionar um número à quantidade. O gráfico é preenchido automaticamente conforme o aluno insere um dado na planilha.

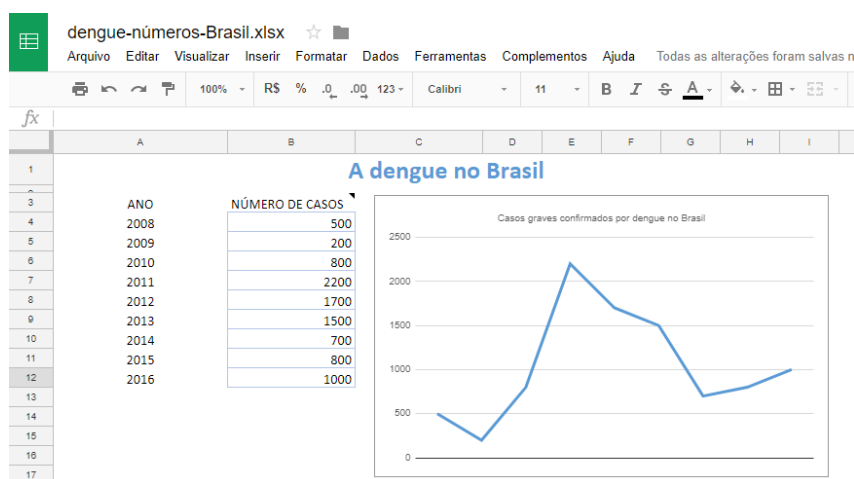
Figura 1268: Objeto de aprendizagem – Aniversariantes do ano



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Para realizar a atividade acima, cada aluno deve dirigir-se até a lousa, escrever seu nome na planilha que está disponível para download sem preenchimentos e selecionar o mês de seu aniversário. Após todos os alunos inserirem seus dados nas colunas A e B, toda a turma calcula quantos alunos nasceram em cada um dos meses do ano e a professora digita o número no mês correspondente nas colunas D a I. O gráfico é preenchido automaticamente conforme as colunas (D até a I) são completadas.

Figura 1279: Objeto de aprendizagem – Casos de Dengue no Brasil



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

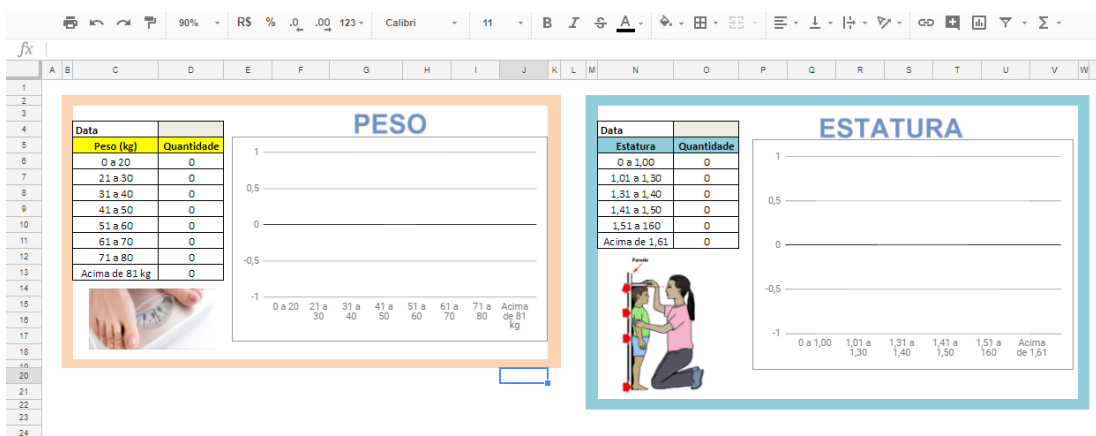
Para demonstrar o gráfico selecionado para a figura 69, dados foram inseridos aleatoriamente. Nesse tipo de atividade, o aluno realizará pesquisas para o levantamento de dados reais sobre os casos de Dengue no Brasil nos últimos anos e, conforme o preenchimento da coluna B, o gráfico é desenhado automaticamente.

Figura 70: Objeto de aprendizagem – Avaliação antropométrica, dados individuais

Medidas antropométricas		Peso	Estatura	Peso	Estatura	Comparação	
		Data		Data			
Ordem	Nome	1/1/2016		6/30/2016		Peso	Estatura
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Figura 71: Objeto de aprendizagem – Avaliação antropométrica – gráficos gerados

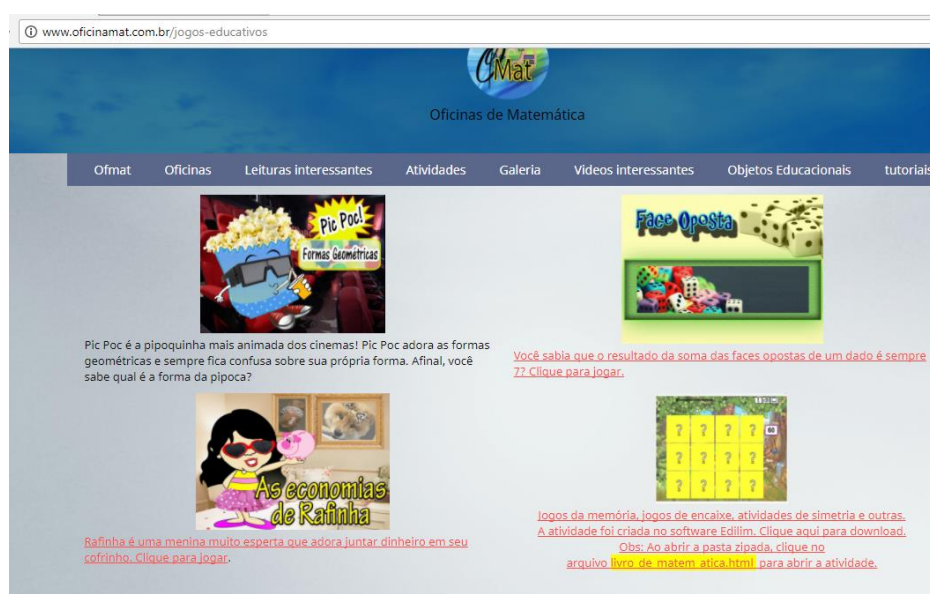


Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Para essa atividade, os alunos são medidos e pesados. Assim, os dados são lançados individualmente na planilha, conforme figura 70 e, após a contagem por peso e por estatura, os gráficos são preenchidos automaticamente conforme figura 71.

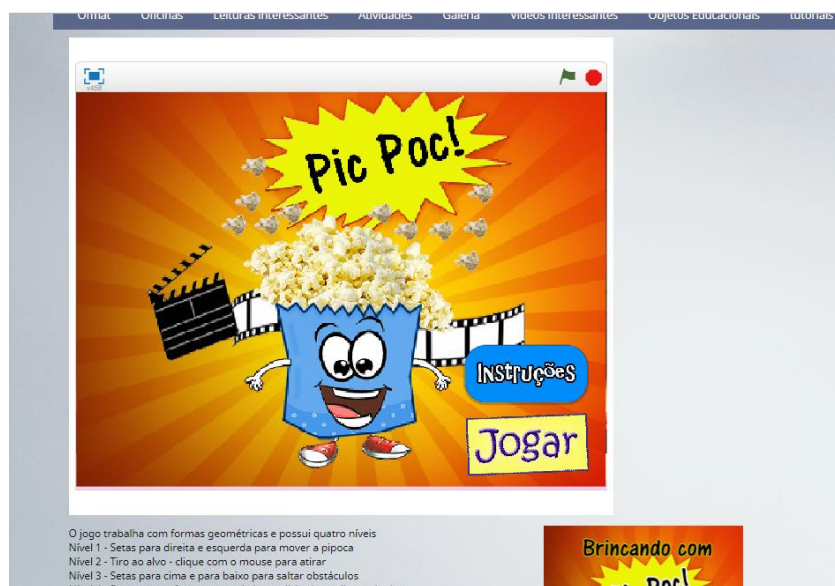
No menu “Jogos Educativos”, inserimos três jogos desenvolvidos no software *Scratch* e uma atividade desenvolvida no *Edilim*.

Figura 72: Objetos de aprendizagem – Jogos Educativos



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Figura 73: Objetos de aprendizagem – Pic Poc – Brincando com as formas geométricas



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Pic Poc – Brincando com formas geométricas é um minigame desenvolvido no software *Scratch* como um objeto de aprendizagem para a realização de trabalhos com formas geométricas.

O jogo possui quatro níveis e poucos comandos para serem executados no teclado e no *mouse*. No início, o jogador possui três vidas e, em determinado momento, é possível conseguir mais uma vida. No decorrer dos níveis, são acrescentados pontos conforme a execução das atividades e ao final dos níveis dois, três e quatro, o jogador recebe prêmios.

Nível I – As setas para a direita e para a esquerda movimentam o pacotinho de pipoca que deverá “pegar” as formas geométricas ou fugir delas em alguns momentos. A criança deverá prestar atenção nos comandos de Pic Poc para conseguir aumentar a pontuação e não perder suas vidas.

Figura 74 – Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga pegar todos os círculos antes que caiam no chão. Se encostarem no chão, o jogador perde uma vida.



Figura 75 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga pegar todos os quadrados antes que caiam no chão. Se encostarem no chão, o jogador perde uma vida.



Figura 76 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga pegar todos os triângulos antes que caiam no chão. Se encostarem no chão, o jogador perde uma vida.

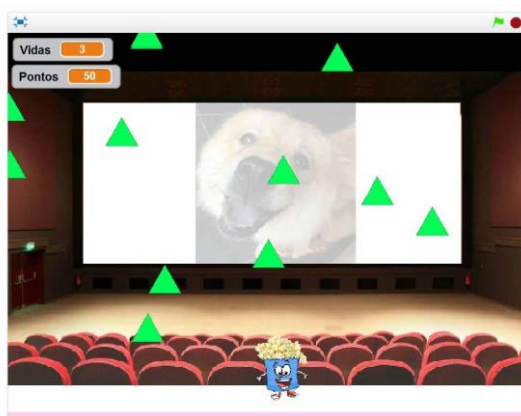


Figura 77 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga pegar todos os retângulos antes que caiam no chão. Se encostarem no chão, o jogador perde uma vida.



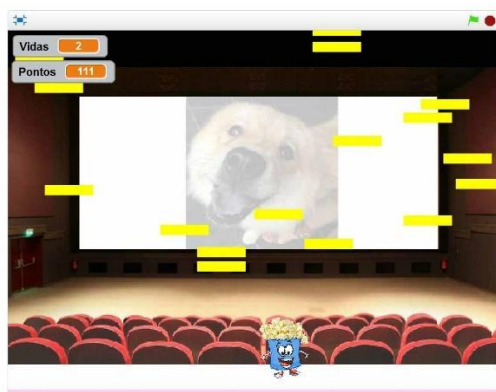
Figura 78 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga pegar somente os triângulos que conseguir, antes que caiam no chão, e fugir dos quadrados. Nesta etapa, se os quadrados encostarem no pacotinho de pipoca, o jogador perde uma vida.



Figura 79 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve mover o pacotinho de pipoca de maneira que consiga fugir de todos os quadrados. Se os quadrados encostarem no pacotinho de pipoca, o jogador perde uma vida.



Figura 80 - Movendo as setas para a direita e para a esquerda, o jogador deve pegar todos os retângulos que conseguir. Nesta etapa, os retângulos valem o dobro de pontos.



Nível II – Neste nível, o jogador deverá atirar pipocas nos objetos que possuem as formas mencionadas por Pic Poc. O comando para atirar é o clique no botão esquerdo do *mouse*. Se o tiro acertar o objeto que não corresponde à forma solicitada, o jogador perde uma vida. Cada etapa deste nível possui alguns segundos para a execução, no entanto, se o tempo acabar e o alvo não for atingido, nenhuma vida é perdida e não há pontuação. Ao final deste nível, o jogador ganha um brinde independentemente se pontuou ou não.

Figura 81 – Tela inicial do nível II



Figura 82 – Pic Poc nível 2



Figura 83 – Nesta etapa, os alvos são as figuras que possuem a forma de esfera.



Figura 84 – Nesta etapa os alvos são as figuras que possuem a forma de cubos.



Nível III – Neste nível, os comandos necessários para efetuar as jogadas são as setas do teclado que direcionam o carrinho de Pic Poc para cima e para baixo. Ao dirigir o carrinho pela rua, surgem alguns obstáculos. É necessário saltar os obstáculos para não perder vidas. As pirâmides e os pacotinhos de milho de pipoca valem pontos e, se o carrinho acertar qualquer outro objeto, o jogador perde vidas. Ao final deste nível, há premiação.

Figura 85 – Tela de apresentação do nível três.

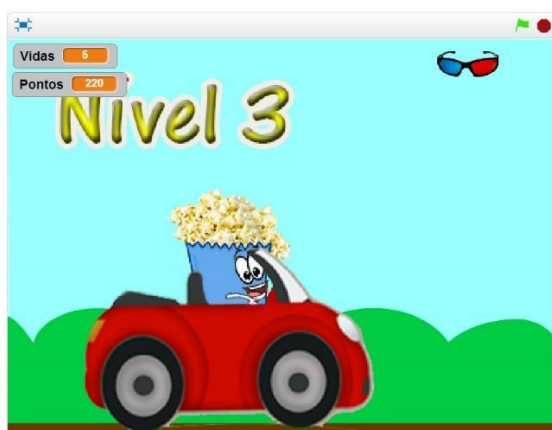


Figura 86 – Nível 3



Nível IV – Este nível é destinado ao reconhecimento de formas geométricas em cenas de clássicos da literatura infantil. Em cada tela há um tempo disponível para encontrar a forma solicitada. Se o tempo acabar, o jogador perde uma vida e, se encontrar a forma, ganha pontos.

Figura 87 – Tela de apresentação do nível quatro.



Figura 88 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de uma esfera.



Figura 89 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma retangular.

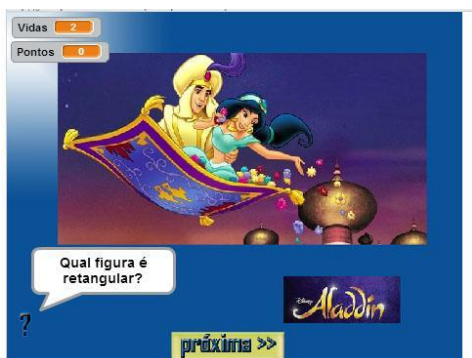


Figura 90 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de cubo.



Figura 91 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de uma pirâmide.



Figura 92 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de um cone.



Figura 93 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de um paralelepípedo.



Figura 94 – O jogador deve reconhecer e clicar no objeto que possui a forma de um cilindro.



Figura 95 – Após receber o prêmio, o jogador é convidado a jogar novamente.





Download

Baixe gratuitamente o ebook
 “Brincando com Pic Poc – Formas Geométricas
 Acesse: goo.gl/ufamo6



e-book

O livro foi produzido pela professora formadora

No site <http://www.livrosdigitais.org.br>

Figura 96: Objetos de aprendizagem – Face Oposta



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

Face Oposta é um jogo de dados desenvolvido no software *Scratch* e possui como o objetivo a realização de cálculo mental pelo aluno.

Figura 97 – Objeto de aprendizagem

Tela de apresentação do jogo Face Oposta

Figura 98 – Objeto de aprendizagem

Tela de inicialização do jogo Face Oposta



Figura 99– Objeto de aprendizagem



Figura 100 – Objeto de aprendizagem

Segunda tela de explicação do jogo Face Oposta

Modelo de tela a ser respondida pelos alunos. São 36 imagens no total



Figura 101: Objetos de aprendizagem – As economias de Rafinha



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/>

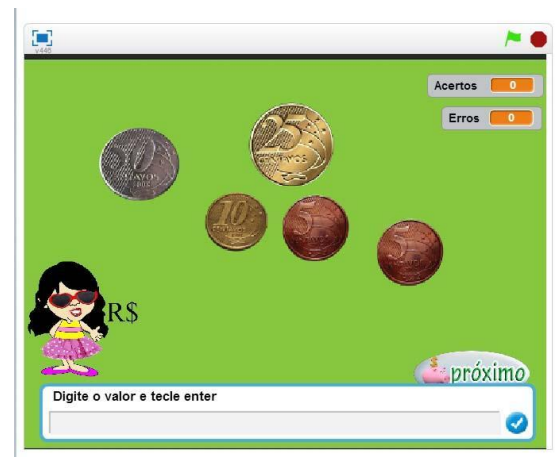
Figura 102– Objeto de aprendizagem

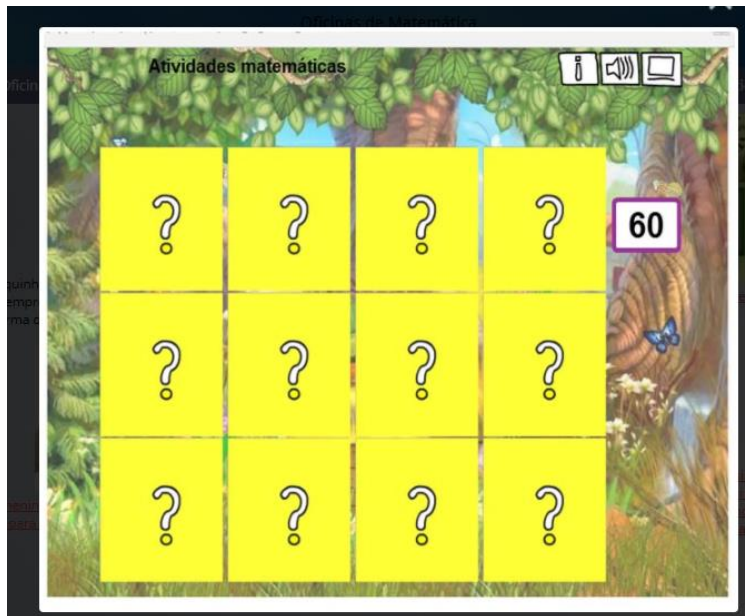
Tela de instruções do jogo



Figura 103– Objeto de aprendizagem

Tela do jogo para cálculo

**Figura 104:** Objeto de aprendizagemAtividades desenvolvidas no *Edilim*



O professor disponibiliza as atividades na lousa digital interativa e os alunos, um a um, são chamados à frente para resolverem as atividades. O aluno utilizará a caneta para arrastar imagens, escrever e destacar palavras.

Figura 105– Objeto de aprendizagem

Arrastar as quantidades aos números correspondentes

Figura 106– Objeto de aprendizagem

Arrastar as quantidades aos números correspondentes

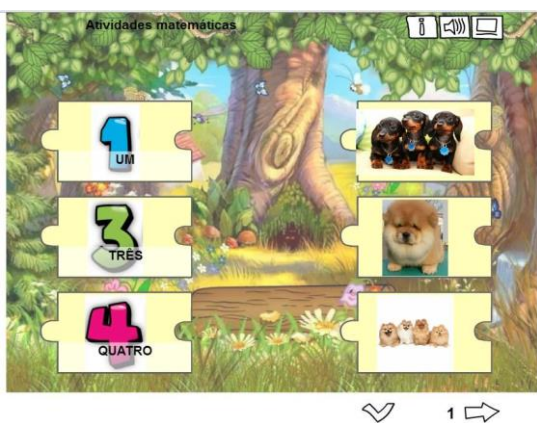


Figura 107– Objeto de aprendizagem

Arrastar as quantidades aos números correspondentes



Figura 108– Objeto de aprendizagem

Jogo da memória – Números e quantidades



Figura 109– Objeto de aprendizagem

Simetria



Figura 110– Objeto de aprendizagem

Forca diferente. O aluno realiza o cálculo e clica nas letras correspondentes à escrita dos números



Figura 111– Objeto de aprendizagem

Jogo da memória

Figura 112– Objeto de aprendizagem

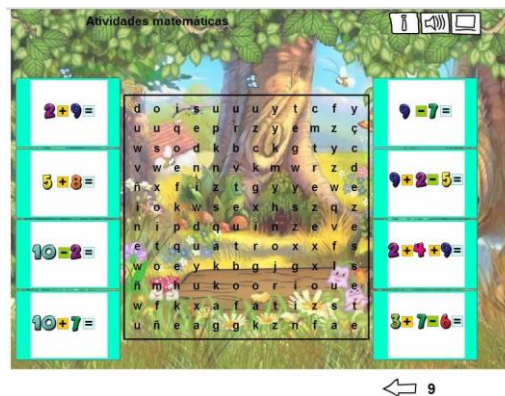
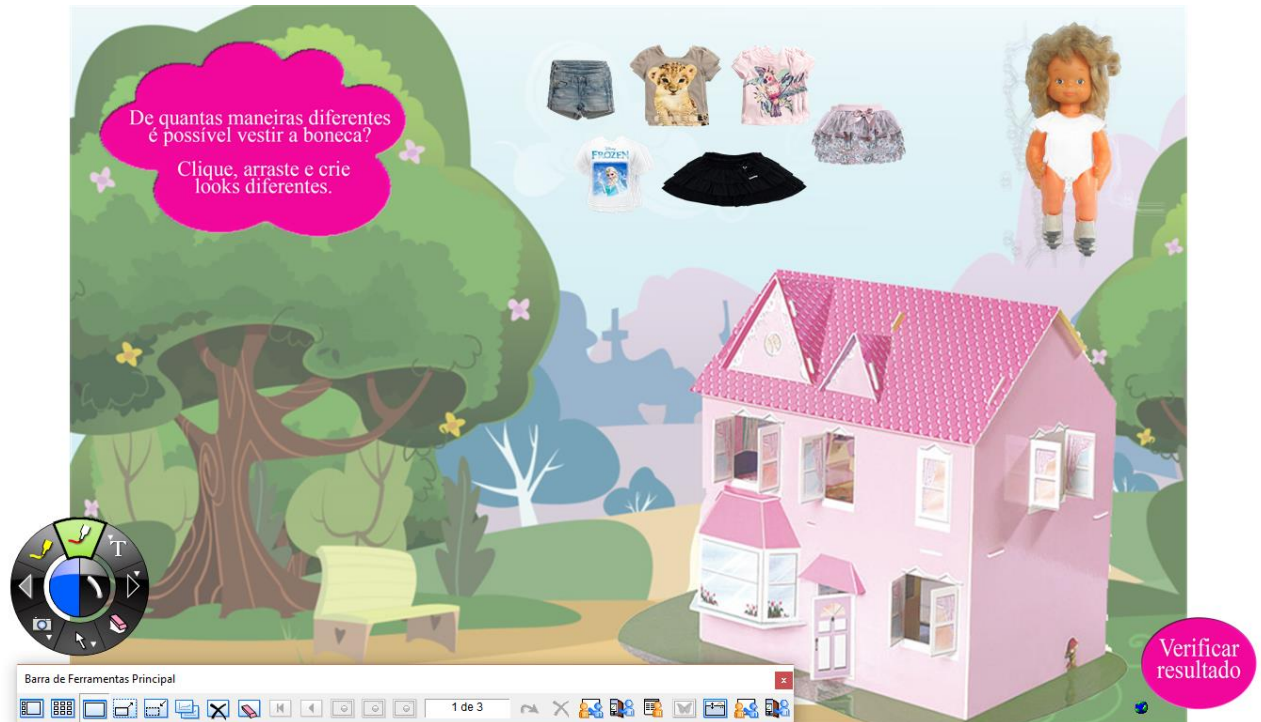


Figura 113: Objeto de aprendizagem – As roupas da boneca

Atividades desenvolvidas no software *Scrapbook*



Fonte: <https://sites.google.com/alunos.utfpr.edu.br/oficinamat/br>

“As roupas da boneca” é uma atividade desenvolvida no *Scrapbook*. São dezenas de bonecas e roupas sobrepostas que podem ser arrastadas para qualquer local da tela da lousa digital. Por meio da atividade, o aluno realiza simulações sobre as possíveis formas de se vestir uma boneca com apenas seis peças de roupas.

Figura 114: Objeto de aprendizagem – Sequência numérica

Atividades desenvolvidas no software *Scrapbook*

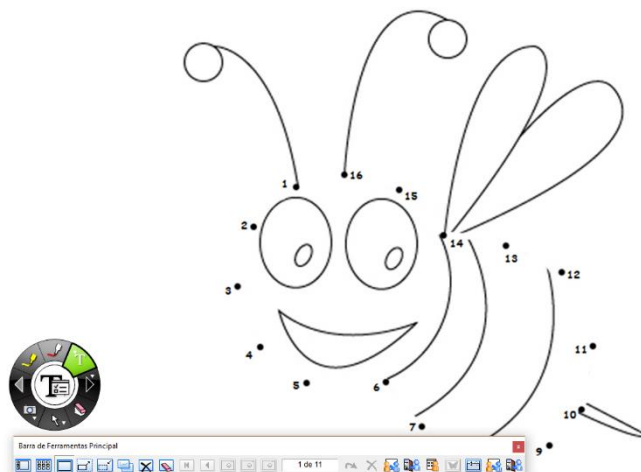


Figura 115: Objeto de aprendizagem – Sequência numérica

Atividades desenvolvidas no software *Scrapbook*



Figura 116: Objeto de aprendizagem – Sequência numérica

Atividades desenvolvidas no software *Scrapbook*

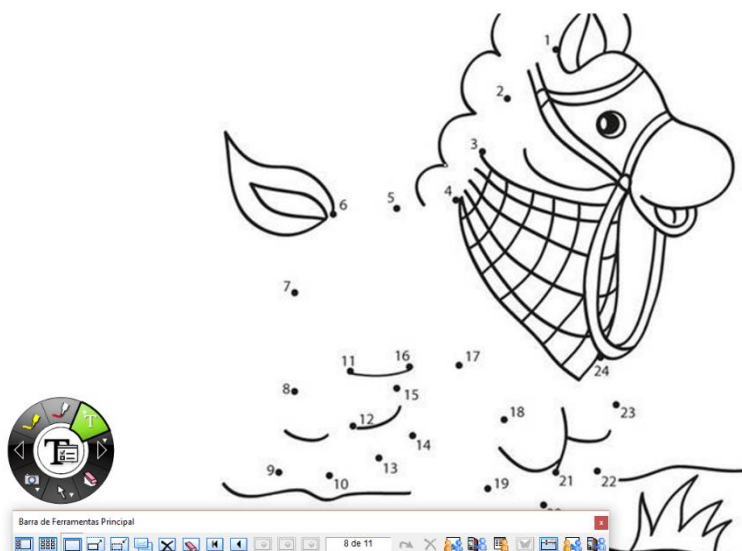
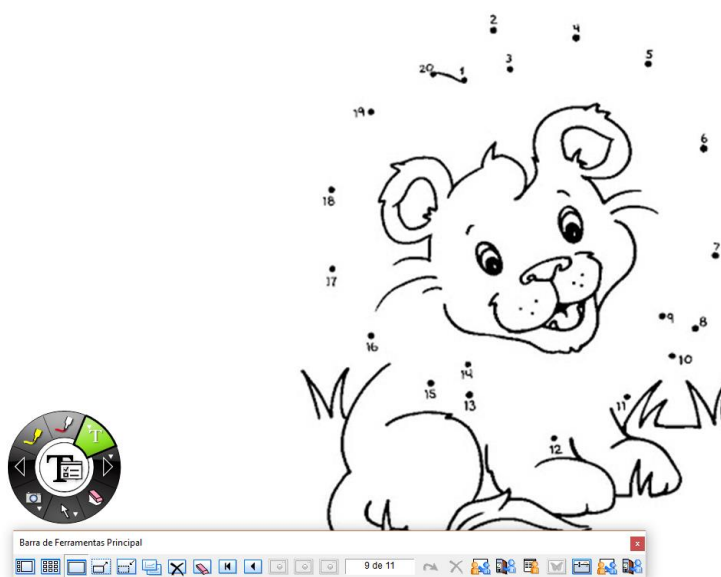


Figura 117: Objeto de aprendizagem – Sequência numérica

Atividades desenvolvidas no software *Scrapbook*



Nesta atividade, os alunos se dirigem até a lousa e ligam os pontos conforme a sequência numérica.

Considerações

As lousas digitais interativas são tecnologias capazes de oferecer potencialidades de uso pedagógico do professor para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Para Nakashima e Amaral (2006), a lousa é uma tecnologia moderna e inovadora, com recursos que podem auxiliar na criação de novas metodologias de ensino. Para que a lousa digital interativa possa ser melhor explorada pelo professor no ensinamento de conteúdos matemáticos, faz-se necessário que os tutores lancem mão de recursos denominados objetos de aprendizagem.

Dentre os saberes docentes de um professor, destacamos o TPACK de Mishra e Koehler (2006) como um dos saberes essenciais para o uso da lousa digital interativa no ensino de Matemática de forma integrada ao conteúdo. O TPACK baseia-se nas ideias de Shulman e demonstra os conhecimentos exigidos pelos professores para a integração das tecnologias em sala de aula. Além disso, resulta da intersecção dos conhecimentos, tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

De acordo com Mishra e Koehler (2009), o TPACK consiste em uma base de ensino efetivo com tecnologia que exige compreensão dos conceitos, técnicas pedagógicas e conhecimento sobre como as tecnologias podem ser utilizadas. Ou seja, a análise buscou identificar nos professores participantes da formação continuada a intersecção dos saberes tecnológico, pedagógico e de conteúdo.

Por meio do projeto de extensão realizado no município de Ibiporã, foi possível perceber a necessidade do professor em receber formação continuada para o uso pedagógico, tecnológico e de conteúdo da lousa digital.

Para que o professor possa fazer uso das lousas digitais interativas de forma integrada aos conteúdos matemáticos, é necessário que este receba formação continuada. Quer dizer, o professor precisa ser submetido ao uso da lousa digital interativa na graduação e em formação continuada para compreender o seu potencial pedagógico, pois, dessa forma, terá a oportunidade de constituir seus saberes docentes e desenvolver cada um dos conhecimentos que compõem o TPACK, já que a intersecção de cada um desses conhecimentos permite ao professor realizar um trabalho pedagógico, tecnológico e de conteúdo para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Referências

- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada a educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, n. 10, 2010. Disponível em http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/inicial/Educacao_Matematica_pesquisas_e_possibilidades.pdf
- BRASIL Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: PRATA, C. L., Anna NASCIMENTO, A.C.A.A.** – Brasília: MEC, SEED, 2007.
- GALLO, P., PINTO, M.G. Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 2, número 1, jul., 2010. Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>
- MISHRA, KOEHLER, M.J., & P. **What is technological pedagogical content knowledge?** Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge>
- NAKASHIMA, R. H. R; AMARAL, S. F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**. Campinas, v. 8, n. 1, p 33 - 50 dez. 2006.
- PEIXOTO, G. T. B. et al. **Tecnologias Digitais na Educação: pesquisas e práticas pedagógicas**. Campos dos Goytacazes: Essentia, 2015
- WILEY, D.A. **Connecting learning objects to instructional desing theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. The Instructional Use of Learning Objects: on-line version. 2000. In: WILey, D.A (Ed.). Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.