



SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

MARIZETE NINK DE CARVALHO

AS POTENCIALIDADES DO USO DA LOUSA DIGITAL NO
ENSINO DE MATEMÁTICA

PORTO VELHO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA
BIBLIOTECA PROF. ROBERTO DUARTE PIRES

C3311p

Carvalho, Marizete Nink de
As potencialidades do uso da lousa digital no ensino de matemática / Marizete
Nink de Carvalho. Porto Velho, Rondônia, 2014.
104f. : il.

Dissertação (Mestrado em Matemática) Fundação Universidade Federal de
Rondônia / UNIR.

Orientador: Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva

1. Lousa digital 2. Matemática 3. Conhecimento 4. Qualificação I. Silva,
Marinaldo Felipe da M. II. Título.

CDU: 51:37.091.3

Bibliotecária Responsável: Ozelina Saldanha CRB11/947

MARIZETE NINK DE CARVALHO

AS POTENCIALIDADES DO USO DA LOUSA DIGITAL NO
ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão apresentado ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva

PORTO VELHO

2014

MARIZETE NINK DE CARVALHO
AS POTENCIALIDADES DO USO DA LOUSA DIGITAL NO ENSINO
DE MATEMÁTICA

Este Trabalho foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Mestre em Matemática Profissional no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Sociedade Brasileira de Matemática, Polo da Universidade Federal de Rondônia.

Porto Velho, 15 de abril de 2014.

Prof. Dr. Adeilton Fernandes da Costa

Coordenador no Polo da Universidade Federal de Rondônia do Mestrado
Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT/UNIR

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva

Orientador/Presidente
PROFMAT/UNIR

Prof. Dr. Tomás Menéndez Rodrigues

Membro Interno
PROFMAT/UNIR

Prof. Dr. José Ivan da Silva Ramos

Membro Externo
PROFMAT/UFAC

DEDICATÓRIA

Francisco Paulo de Carvalho e Lindaura Nink de Carvalho –
não apenas pais, mas educadores que me ensinaram o valor da educação.
Erno Delmar Scheffler – que escolhi como esposo, pela dedicação, respeito e amor.

AGRADECIMENTOS

Ao Deus – Senhor do universo, que por amor me proporcionou mais esta vitória.

Aos meus pais por mostrarem através de palavras e atitudes que se pode viver de forma honesta.

Ao meu esposo pelo amor incondicional, por estar ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu irmão e a minha cunhada, Rafael Nink de Carvalho e Anabela Aparecida Silva Barbosa, pelo apoio, carinho e auxílio em momentos de aflição.

Ao orientador, Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva, pela disposição em me acompanhar neste processo, pelas orientações, e incentivo.

Aos professores Adeilton Fernandes, Tomás Daniel Menéndez Rodríguez, Ronaldo Cavalcanti, Flávio Simão, pelos momentos de partilha e aprendizado.

À minha colega Luci Fabiane Belasquem Peter, companheira de graduação e agora do mestrado, verdadeira amiga de lutas, alegrias e tristezas.

Aos demais colegas de mestrado, que aos poucos se transformaram em companheiros de luta e que agora colhemos os louros da vitória.

RESUMO

A Lousa Digital é uma ferramenta que tem o potencial para alavancar mudanças significativas no ambiente e atual estrutura educacional do Brasil. É necessário disposição e investimentos de caráter material e formação profissional para enfrentar os novos desafios. Este trabalho apresenta de forma sucinta a Lousa Digital e suas potencialidades, especialmente no ensino da Matemática. Para nortear esta pesquisa, primeiramente buscou-se encontrar na história, insumos que permitissem expressar de forma crítica as dificuldades e revesses sofridos nestes últimos anos, quando se fala em educação. No segundo momento, buscou-se apresentar a Lousa Digital como uma alternativa para melhoria do ensino da Matemática, evidenciando suas características, bem como exemplos de sua utilização em outros países. E por fim, foram apresentadas sugestões de como abordar os conteúdos matemáticos utilizando esta ferramenta. Alertamos, porém, que não é a Lousa Digital em si a salvadora da educação e do modelo vigente, ela é um componente auxiliar para o professor desenvolver suas atividades com maior rapidez e prática, permitindo visualizar assuntos que se tornariam relativamente abstratos sem o uso deste dispositivo. A (re) evolução está aí, poderia a educação ficar de fora? Este é um viés que necessita ser aprofundado, não haveria possibilidade neste trabalho de aprofundar tal debate, porém o assunto está nas entrelinhas. No entanto, fica a premissa de que a Lousa Digital pode sim, ser a propulsora de uma nova realidade na educação – cabe apostar.

Palavras-chave: Lousa Digital. Matemática. Conhecimento. Qualificação.

ABSTRACT

Digital whiteboard is a potential tool to boost significant changes in the environment and current structure of education in Brazil. Arrangement and investments in equipment as well as professional training it is necessary to face new challenges. This paper presents briefly the Digital whiteboard and its potential, especially in mathematics education. To guide this research, first we tried to pursuit in history, bases that allow expressing critically the suffered revesses and difficulties in recent years, when it comes to education. In the second moment, we sought to present the Digital whiteboard as an alternative for improving the teaching of mathematics, highlighting their characteristics, as well as examples of its use in other countries. Finally, are presented suggestions of how to approach the mathematical content using this tool. We warn, however, that is not the Digital whiteboard itself the savior of education and the current model. It is an auxiliary component to assist teachers to develop their activities faster and more practical, allowing to see subjects that would become relatively abstract without the use of this device. The (re) evolution is therein, could be education left out? This is a line that needs to be deepened, although there is not in this work the possibility of deepening the debate, the issue is between the lines. However, there is the premise that the Digital whiteboard may indeed be the propellent of a new reality in education – worth betting.

Keywords: Digital whiteboard. Mathematics. Knowledge. Qualification.

LISTAS

Figura 1 – Projetor Interativo Proinfo	26
Figura 2 – Área de trabalho do <i>MINT Interactive</i>	26
Figura 3 – Lousa Digital <i>SMART Board</i>	28
Figura 4 – Editor de equações do <i>SMART Notebook</i>	28
Figura 5 – Sistema cartesiano e tabela do <i>SMART Notebook</i>	29
Figura 6 – Ferramentas de medição do <i>SMART Notebook</i>	29
Figura 7 – Lousa Panorâmica <i>SMART</i>	30
Figura 8 – <i>SMART Podium</i>	31
Figura 9 – <i>Slate</i> sem fio da <i>SMART</i>	31
Figura 10 – Lousa Digital da <i>GALNEO</i>	32
Figura 11 – Figuras geométricas do <i>Pandectas</i>	33
Figura 12 – Galeria de recursos da disciplina de matemática	33
Figura 13 – Ferramenta de formas do <i>Active Inspire</i>	34
Figura 14 – Ferramentas de medição do <i>Active Inspire</i>	35
Figura 15 – Lousa digital da <i>Polyvision</i>	35
Figura 16 – <i>Eno Mini Slate</i> da <i>Polyvison</i>	36
Figura 17 – Ferramenta de gráficos do <i>RM Easiteach</i>	36
Figura 18 – Banco de <i>Widget</i> do <i>RM Easiteach</i>	37
Figura 19 – <i>Tangran</i> virtual do <i>RM Easiteach</i>	37
Figura 20 – <i>Sudoku</i> virtual do <i>RM Easiteach</i>	38
Figura 21 – <i>SMART Board E70 Interactive</i>	39
Figura 22 – Projetor Interativo <i>Light Raise™</i> da <i>SMART</i>	40
Figura 23 – <i>SMART Response</i>	41
Figura 24 – <i>SMART Table</i>	42
Figura 25 – Construção do triângulo com o <i>SMART Notebook</i>	46
Figura 26 – Recurso do <i>skool.pt</i>	48
Figura 27 – Círculo Trigonométrico do Projeto Condigital	49
Figura 28 – Função Seno no <i>Geogebra</i>	50
Figura 29 – Função Trigonométrica do <i>SMART Notebook</i>	51
Figura 30 – Recurso interativo de moedas do <i>SMART Notebook</i>	52
Figura 31 – Recurso interativo de dados do <i>RM Easiteach</i>	53
Figura 32 – Figuras planas do software <i>Pandectas</i>	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	A ESCOLA E A MODERNIDADE.....	12
3	LOUSA DIGITAL.....	17
3.1	Surgimento da Lousa Digital e sua utilização no mundo	18
3.2	A Lousa Digital no Brasil.....	20
3.3	A Lousa Digital em Rondônia.....	21
3.4	O que é uma Lousa Digital	22
3.5	Algumas marcas e suas características.....	24
3.5.1	Projektor com receptor	25
3.5.2	Tela sensível ao toque de dedo	27
3.5.3	Tela sensível ao toque de caneta	34
3.5.4	Televisor tátil	38
3.5.5	Projektor interativo.....	39
3.6	Complementos.....	40
4	A LOUSA DIGITAL E A MATEMÁTICA.....	43
4.1	Razões trigonométricas no triângulo retângulo	46
4.2	Razões trigonométricas na circunferência	48
4.3	Funções trigonométricas.....	49
4.4	Princípio fundamental da contagem.....	52
4.5	Probabilidade.....	53
4.6	Área de figuras planas.....	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A – Tutorial da lousa <i>SMART Board</i> e do software <i>SMART Notebook</i>	62
	APÊNDICE B – Planejando uma aula no <i>SMART Notebook</i>	70
	APÊNDICE C – Objeto Educacional: Função seno no <i>Geogebra</i>	74
	APÊNDICE D – <i>CD-ROM</i> para suporte do professor	78
	ANEXO A – Manual do usuário do sistema de lousa interativa portátil <i>uBoard</i>	79

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos o homem busca por inovações, estuda, escreve, pensa, cria, recria, copia exaustivamente. Se não fosse isso, o que seria do século XXI sem as insistentes tentativas daqueles que buscavam imprimir um novo ideal, novos rumos que perscrutassem novas invenções, avançando para além de sua época.

Desses tantos pioneiros, alquimistas, inventores, pensadores, mestres, professores, pesquisadores e cientistas de eras passadas, por vezes desastrosos, ou frustrados, trouxeram a lume pesquisas e avanços tecnológicos inomináveis. Personagens que deixaram o legado da inovação, da busca por alternativas diante dos caminhos e descaminhos a serem percorridos pela humanidade. Talvez apenas como exemplo: Galileu Galilei¹ – Copérnico², ou ainda os mestres gregos, cada qual com seu método, seu jeito de ensinar, seus recursos e técnicas diferenciadas. Arquimedes³ – Sócrates⁴ – Platão⁵. Também Aristóteles⁶, que apresenta um ritmo diferenciado, com seu método de ensino denominado peripatético (*περιπατητικός*), a saber:

Destacou-se não só pela estranheza do nome como pelo tipo de ensino incomum: o método peripatético, utilizado por Aristóteles no Liceu. Isso mesmo: o autor da *Metafísica* não passava de um peripatético. O exótico adjetivo se deve ao fato de ele dar suas aulas caminhando pelo peripatos, uma alameda situada nos jardins do Liceu. As andanças eram feitas pelas manhãs, e nelas mestre e discípulos discutiam as questões filosóficas mais profundas ligadas à metafísica, à física e à lógica. (CRUZ, 2008)

Diante disso, seria possível alcançar o nível de desenvolvimento atual, se não fossem esses gênios malucos, testando por vezes até a exaustão seus inventos,

¹ Físico, Matemático e Astrônomo. Um dos principais representantes do Renascimento Científico dos séculos XVI e XVII.

² Matemático e astrônomo. Defendia que a Terra, assim como os demais planetas, girava em torno do Sol (Heliocentrismo).

³ Matemático, engenheiro, físico, inventor e astrônomo.

⁴ Filósofo, pioneiro do que atualmente se define como Filosofia Ocidental.

⁵ Filósofo, seguidor de Sócrates e mestre de Aristóteles. Fundador da Academia, onde intelectuais consagrados acorriam para debater suas ideias.

⁶ Filósofo, cria sua própria escola (Liceu). Considerado o inventor do pensamento lógico.

experimentos e métodos de ensino? A evolução das ciências em geral, proporcionou ao mundo uma melhoria crescente na qualidade de vida.

A tecnologia que outrora se achava distante e pertencente apenas às classes abastadas, hoje se materializa em quase todos os pontos cardeais. Deixou de ser privilégio de uma classe elitizada para se popularizar e estar no dia-a-dia da humanidade.

Após esse despertar para a história, imprescindível, sem o qual não é possível entender o momento atual. É necessário, porém olhar para o tempo presente, sem viver no passado, ou do passado. E assim, com esse escopo teórico, lançar luz sobre o momento histórico e a influência dos meios e métodos disponíveis para apresentar ao aluno os conteúdos de forma que possa assimilar e guardar conhecimentos.

É factível que algumas coisas continuam iguais, não sofreram grandes mudanças. Outras por sua vez, perderam importância e foram sendo substituídas por novas técnicas. É o caso do quadro negro, que surgiu como grande evolução para o seu tempo, proporcionando uma forma nova de apresentar o conteúdo, com certa dose de praticidade e evolução. Que hoje perde espaço, sem, porém perder a sua utilidade. Nesse ínterim, o universo educacional gira, entre uma e outra novidade, o mimeógrafo, o aparelho de slides, o retroprojeter e, mais recentes, o computador e o multiprojeter (*datashow*).

É incrível, mas todos esses se tornam obsoletos diante da evolução tecnológica, pois o que se apresenta agora, como precursor de um novo tempo na educação (se bem que não basta apenas a tecnologia se não existir professor para mediar a construção do conhecimento) é a Lousa Digital (LD).

Este trabalho apresenta e destaca sua relevância em sala de aula, pois é fato que veio para ficar, talvez aposentando de vez o quadro negro, fato que depende não somente da escola como instituição, mas passa pelo campo político e suas nuances. Enfim, sintetizando o presente, tem-se o seguinte escopo:

O Capítulo 2 apresenta a escola e a modernidade, buscando alertar para a necessidade de investimentos na área de informática que possa subsidiar melhorias na atual conjuntura educacional. No Capítulo 3 é abordado o surgimento da LD, uma

breve descrição de seu uso no mundo, no Brasil e em Rondônia, bem como algumas marcas disponíveis no mercado, suas semelhanças e diferenças.

E o Capítulo 4 traz o campo da Matemática em si, onde são elencadas sugestões que poderão facilitar a abordagem de alguns conteúdos de Matemática do ensino médio. Objetivando auxiliar aos professores iniciantes no uso da LD, diante das inúmeras possibilidades que esta oferece, apresenta-se alguns exemplos, dos seguintes temas: Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo; Circunferência Trigonométrica; Funções Trigonométricas; Princípio Fundamental da Contagem; Probabilidade e Áreas de Figuras Planas.

Enfim, este dispositivo eletrônico surge como alternativa capaz de alavancar mudanças para além do determinismo padronizado do ensino. É necessário frisar que não é em si o aparelho que terá a capacidade de alterar o atual estágio funesto da educação, porém, como ferramenta auxiliar, fomentadora de uma nova era, outra Cruzada⁷, pela retomada ao verdadeiro valor do ensino, que se perdeu pelos caminhos e descaminhos.

⁷ Usado no sentido das expedições formadas sob o comando da igreja, e mais tarde dos reis (cada qual com sua ambição) séculos XI – XIII (1096 a 1270). O intuito era libertar (recuperar) Jerusalém da mão dos turcos.

2 A ESCOLA E A MODERNIDADE

Na era em que a tecnologia está demasiadamente presente no dia a dia, onde inovações são frequentemente observadas e em velocidade expressiva, uma pergunta crucial ronda este tema. Poderia a escola ignorar este fato? Até mesmo o mais radical de todos os pensadores concordaria com a ideia de que a escola precisa acompanhar o desenvolvimento, pois não é possível continuar com o mesmo modelo de ensino, fechando os olhos para as novas descobertas, que podem sim, alavancar transformações representativas.

Olhando, porém para a realidade escolar, é possível perceber um profundo abismo entre o ensino e o uso de tecnologias. O discurso está longe da prática, pensa-se a educação como fomentadora do futuro, de alunos que serão futuros profissionais que utilizarão esta tecnologia e outras que surgirão, mas não se permite sua presença em sala de aula.

Este é um pensamento reducionista, que em nosso país é muito presente, e o interessante é que ele não surge da classe política, mas é defendido pelos educadores, por aquelas pessoas que estão encarregadas de dar a base educacional aos nossos jovens. Veem com apreensão a tecnologia (computadores, calculadoras, *tablets*, entre outros) começar a fazer parte do ambiente escolar. Este fato transparece nos escritos de Lima (2007, p. 150) ao trazer o exemplo do Japão

Um dos países do mundo onde o número de computadores por habitante é o mais alto. Entretanto, apesar dos esforços das autoridades, a utilização de computadores no ensino da Matemática nas escolas japonesas teve que enfrentar resistência e demora pois a maioria dos professores não estava preparada e relutava em preparar-se para mudar seus métodos tradicionais de ensino.

Essa demora, afinal de contas resultou benéfica pois hoje os japoneses parecem convencidos de que o uso de computadores no ensino da Matemática e de suas aplicações é muito mais eficiente para alunos a partir de 15 ou 16 anos, em cujos currículos tal uso realmente se justifica.

Se numa sociedade desenvolvida como a Japonesa, a inserção de dispositivos eletrônicos foi inicialmente barrada por educadores, por não estarem

preparados para a utilização dos mesmos, o que pensar em relação ao Brasil? Aqui por certo, muitos educadores fazem parte do grupo de analfabetos digitais⁸.

É certo que ainda não estamos preparados para toda esta evolução, e a escola também ainda não se familiarizou com as novas ferramentas e carece de profissionais que dominem a tecnologia com propriedade e capacidade. A ambientação ao aporte tecnológico e o domínio de novas técnicas não é preocupação curricular, ficando a escola refém das mesmas e velhas cartilhas. Diante disso é compreensível o discurso, em forma de ataque ou defesa perante tanta evolução, não permitindo que alunos acessem estes meios eletrônicos, com a desculpa de que tal fato atrapalharia o andamento das aulas. Simão Neto apud Nakashima e Amaral (2010, p. 390) faz a seguinte reflexão,

A escola poderia aprender com essas novas formas comunicativas e implementar modelos educacionais que fossem igualmente descentralizados, participativos, colaborativos, permeados por múltiplos estímulos e que permitissem o acesso ampliado à informação e aos meios de produção do novo e de livre circulação das idéias. Uma escola que não tome o aluno como espectador passivo, mas sim como essa nova figura que ainda não foi nem batizada: o espectador que quer colocar a mão, participar, criar, modificar. [...] Os alunos que chegam hoje na escola não aceitam mais as velhas aulas expositivas “monomídia”, pouco interativas e pobres de estímulos. Esperam da escola o mesmo grau de envolvimento das mídias com as quais convivem fora dela.

Não seria papel da escola, como fomentadora do saber, apresentar aos alunos as novas tendências, os novos dispositivos e tecnologias surgidas? Urge adaptar, capacitar e empoderar os professores com instrumentais, sejam eles quais forem, no intuito de auxiliar este profissional na dura tarefa de ensinar, levar o conhecimento ao aluno. E isto não apenas de forma teórica, do mesmo jeito que há séculos se faz em educação. Entendível, quando não se tinha meios disponíveis para alterar o rumo. Hoje não mais é possível este pensamento, já que temos os mais diversos e diferentes aportes tecnológicos para deixar a sala de aula cheirando a novidades e possibilidades intrigantes ao pensamento.

A dificuldade por vezes está no próprio professor, é perceptível que os meios eletrônicos despertam certo receio entre os educadores, ora, “a Informática na

⁸ Conceito utilizado por vários cientistas sociais e escritores, entre eles Roger Chartier. Historiador francês, professor do Collège de France e pesquisador da Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais (EHESS, sigla em francês), ambos na França.

Educação ainda não impregnou as ideias dos educadores e, por isto, não está consolidada no nosso sistema educacional". (MALAQUIAS, 2003)

É fato concreto, inegável que os diferentes tipos de mídias estão ao alcance de todos, independentemente da classe a que se pertença, sendo notório, porém que em classes de menor renda, este acesso é um tanto restrito. Apesar desta certeza, não se percebe este mesmo sentido na educação, na sala de aula. O local áureo, destinado a construção do conhecimento ainda não tem este mesmo acesso, ou se tem, carece de grupos capacitados a utilizar e socializar tais inovações e conhecimentos.

Olhando para o ambiente escolar, é inevitável a comparação, o andar é a passo de carroça em relação a outras áreas do conhecimento. Cursos como medicina, engenharia (talvez ainda não seja esta a realidade em Rondônia), mas nos principais centros do país, evoluem, renovam sua forma de ensino, enquanto as áreas que formam a base – necessária, sólida, compacta – dos futuros profissionais, continuam usando técnicas e métodos paleolíticos, parece ser radical, porém real.

Estamos no limiar de novos tempos com tecnologias que proporcionam interatividade instantânea, aguça o pensamento, gera vontade de buscar além do simples: copia, explica, repete. E a escola fica fora deste universo, num círculo vicioso, reificando o sistema em que nossos pais e avós foram alfabetizados e encaminhados nas diversas áreas do conhecimento. Como afirma Rubem Alves

É muito fácil continuar a repetir as rotinas, fazer as coisas como têm sido feitas, como todo mundo faz. As rotinas e repetições têm um curioso efeito sobre o pensamento: elas o paralisam. A nossa estupidez e preguiça nos levam a acreditar que aquilo que sempre foi feito de um certo jeito deve se o jeito certo de fazer.

Com a Matemática não é diferente e o que intriga é que o discurso desejando enaltecer a Matemática, fundamenta-se no fato de ela estar presente nas mais variadas áreas do conhecimento. Música, arquitetura, engenharia, medicina... Este é um fato inegável, porém vemos estas áreas inovando, rompendo com o roteiro pré-estabelecido, quando o ensino da Matemática continua no mesmo andar, na mesma pasmaceira, sem apresentar nada de novo.

Como preparar para o futuro, para o mercado de trabalho, se a educação anda em descompasso, em desalinho com a evolução? A escola deve ser o local

que ensina no presente, com olhar no futuro. E neste sentido o incremento da LD ao ambiente escolar pode proporcionar uma real interatividade entre os personagens que ambientam aquele espaço.

A ideia por trás deste dispositivo é qualificar o ensino/aprendizagem deixando-o mais dinâmico, proporcionando maior construção do conhecimento de conteúdos, otimizando tempo e, por conseguinte propondo uma abordagem diferente, para além da sequência: copia – responde – copia – responde. Pavanelo (1994, p. 7) se reporta ao ensino da Matemática neste moldes

A prática pedagógica presente nas aulas de matemática reserva ao aluno um papel passivo: a ele cabe apenas ouvir e registrar o que o professor expõe; efetuar exercícios semelhantes ao resolvido na lousa pelo mestre; memorizar regras, das quais nem sempre entende o significado, para a resolução de questões que não despertam seu interesse e que, em geral admitem uma única solução: responder corretamente questões propostas nas provas.

Ao ser possível apresentar conteúdos de forma diversificada, é presumível imaginar que teremos alunos mais comprometidos e ativos, deixando a passividade de lado, pois a inovação tecnológica tem este poder de cativar e encantar, auxiliando o professor na difícil tarefa de transformar aluno ausente em pensador crítico e participante. Segundo Oliveira Filho (2004, p. 9)

Nesse ponto, conclui-se que uma educação tecnológica tem como objetivo formar a pessoa em sentido amplo, na qualidade de ser humano, fraterno, crítico e consciente para construir a história de seu tempo com probabilidade de traçar novos rumos da tecnologia, criar formas mais precisas e sempre a serviço da humanidade, conviver com seu semelhante, participar do seu meio social e torná-lo mais justo.

A educação, a ciência e a tecnologia formam o tripé que dá suporte à formação do indivíduo, na qualificação dos recursos próprios para um novo modelo de desenvolvimento.

Vislumbra-se que este novo instrumento, a LD, é um divisor de águas, podendo ser um fomentador de novos meios de ensino e interação em sala de aula. É necessário, porém, pessoas capacitadas para operá-los, minimizando o assombro diante do novo, pois de nada adiantará o grande investimento (custo elevado), se ele for utilizado apenas como projetor (*Datashow*).

Neste íterim, busca-se aprender como trabalhar com a LD e toda sua gama de atrativos. Como trazer para o ambiente de sala de aula os conteúdos de forma mais abrangente, proporcionando agilidade, instigando ainda mais a capacidade do aluno e aguçando exponencialmente sua busca pela participação em aula, na construção do conhecimento por meio da utilização deste dispositivo eletrônico.

3 LOUSA DIGITAL

Após o surgimento do quadro negro⁹, que trouxe um aporte inovador para a sala de aula, e que os saudosistas insistem em manter a prática de ensino utilizando apenas este instrumento, emergem outras tecnologias. Estamos diante de um novo tempo, diante de novas possibilidades, da reinvenção da educação, não de conceitos, mas na forma de apresentação destes conceitos. As possibilidades que se abrem frente às inovações tecnológicas são gigantescas e o momento atual permite desenhar um novo horizonte, quebrando dogmas e paradigmas.

A educação talvez esteja diante do maior evento desde o surgimento do quadro negro e do giz. A utilização da LD em sala de aula pode transformar o ambiente escolar e as relações que envolvem o aprendizado e a educação.

A princípio a LD, nada mais é que uma grande tela, resultado da projeção de um *datashow* em uma superfície específica ou não, sensível ao toque, de canetas especiais ou até mesmo o dedo. No caso de não ser uma superfície específica faz-se necessário o uso de receptor ou de projetor especial. É como se fosse uma imensa tela de computador, permitindo ao professor o acesso a todos os recursos de um computador, multimídias, simulação de imagens, navegação na *internet*, entre outros.

Este novo impulso, com perspectivas incomensuráveis, proporciona que professor e aluno extrapolem o ambiente escolar para além do tradicional. Para Simão Neto apud Nakashima e Amaral (2007, p. 402)

O trabalho com a informação multimídia não é simplesmente a aplicação de uma tecnologia acabada. Antes de tudo, envolve exploração, construção, descoberta, aprimoramento contínuo e aplicação pedagógica dessa tecnologia. Assim, por meio da utilização da lousa digital, oportuniza-se uma mudança metodológica, incorporando a linguagem interativa no processo de ensino e aprendizagem, considerada uma forte tendência da atualidade.

⁹O quadro negro surgiu século XVI, na França, durante o período em que Igreja lutava para reconquistar o povo das cidades, que estava em forte e contínua descristianização. Foi iniciada, então, uma grande revolução didática, pensando em uma escola na qual se pudesse aprender a escrever e a se servir da leitura de maneira prática e econômica.

O leque de possibilidades que se abre diante deste fator tecnológico impulsiona adentrar num universo até certo ponto inexplorado e estranho para professor e aluno. É imprescindível ir além, aproveitar investimentos, capacidades e tecnologias, numa força conjunta para sair do atual estado de letargia que a educação brasileira se encontra e revolucionar o modo de aprendizagem/ensino. É possível acreditar que o advento da LD possa ser entre outras, a ferramenta que possibilite este salto de qualidade.

3.1 Surgimento da Lousa Digital e sua utilização no mundo

A primeira LD surgiu em 1991, chamada de *SmartBoard*, criada e desenvolvida por *Dave Martin*, fundador da empresa *Smart Technologies*. A partir deste evento, outras tantas marcas e modelos foram surgindo, impulsionando e fomentando uma corrida tecnológica, com os olhos voltados para vários segmentos, mas o foco era a educação.

Conforme Loureiro (2010), ao apresentar a realidade de Portugal, expressa que foi apenas a partir de 2007/2008 que o Ministério da Educação começou a equipar as escolas com LD. Antes deste projeto, cada escola tentava por si adquirir o dispositivo, porém devido ao elevado custo conseguia apenas um exemplar. O cenário em Portugal nesta época é precário diante dos demais países europeus. A referida pesquisadora aponta para uma perspectiva diferente nos anos seguintes

Portanto, até 2007 a inclusão dos quadros encontra-se numa fase inicial ao contrário de outros países, cenário que Portugal espera inverter com o Plano tecnológico da Educação, que a partir de 2009 e até 2010 vai permitir que todas as escolas, com exceção dos Jardins de Infância e escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico, cuja responsabilidade dos equipamentos recai nas Câmaras Municipais, tenham quadros interactivos, apostando assim numa educação melhor e com qualidade para todos. Segundo o Ministério da Educação, em Agosto de 2009 foram entregues e colocados 7 613 quadros interactivos nas escolas, num investimento total de 9 milhões de euros. Até 2010 o Plano Tecnológico da Educação propõe-se atingir a meta de 1 quadro interarctivo por cada 3 salas de aula do sistema de ensino dos 2º e 3º Ciclos e Secundário. (LOUREIRO, 2010, p. 52)

Não é possível comparar países extremamente desenvolvidos com países que ainda estão em busca de sanar as condições mais básicas de subsistência. O fato é que sem amplificar a preocupação com educação, países subdesenvolvidos jamais deixarão sua condição atual.

Olhando para a realidade e o exemplo de nações ricas e desenvolvidas, percebe-se o investimento maciço em educação, e neste sentido, Estados Unidos da América (EUA) e alguns países da Europa Ocidental se destacam. O potencial tecnológico colocado à disposição das escolas transforma o ambiente e proporciona condições para o aluno desenvolver seu potencial de forma mais agressiva e eficaz, permitindo um avanço também nas relações e na forma de apresentar os conteúdos.

Nos EUA, pesquisas apontam que a frequência dos alunos às aulas aumentou naquelas escolas ou disciplinas que utilizam a LD, bem como a participação e a interação em maior nível tem ocorrido em âmbito escolar. É certo que nestes países, em que os jovens têm em mãos de forma fácil, acesso aos mais diversos dispositivos tecnológicos, apresentar a estes, aulas por meio de tecnologias que estão acostumados proporcionará um ambiente mais favorável a mudanças de atitude e aprendizado. Para Loureiro (2010, p. 58) "... O quadro interactivo também tem credibilidade para o aluno na medida em que é um meio parecido com o que utilizam e veem no seu dia-a-dia, embora numa escala muito maior".

A educação não é um ser estático, ou não deveria ser. Não é possível pensar o ensino em sala de aula apenas como uma apreensão de conhecimentos. É inevitável a aquisição de materiais que possam auxiliar e cativar o aluno para um bom desenvolvimento no ambiente escolar. O modelo atual, que recria o mundo do século passado, está ultrapassado, sem vibração, sem novidades, sem as coisas do dia-a-dia do aluno (informática, *internet* e mensagens instantâneas).

Falta à escola adequar-se ao momento histórico, apropriando-se de metodologias que possibilitem a utilização de tecnologias disponíveis para a educação. Viabilizando desta forma o aprimoramento dos professores diante destes novos dispositivos oferecendo uma educação voltada para o momento atual. É preciso deixar o século passado com a sua história e escrever novos caminhos, novos rumos para a educação, permitindo que os professores atuem como

profissionais do presente, deixando de serem professores do século passado¹⁰, abordando as novas tecnologias que o presente século oferece.

3.2 A Lousa Digital no Brasil

Descobrir as primeiras experiências com a LD em solo brasileiro é um trabalho árduo. Isso é perceptível, visto que as tecnologias demoram a aportar no país e somente após vários anos de utilização em países desenvolvidos é que estes dispositivos passam a ser conhecidos e utilizados em terra *brasílis*.

Se no Brasil ainda não se conhece de forma completa a LD. Nos países desenvolvidos sua utilização tem se massificado, perpassando os vários segmentos da sociedade, desde a escola elementar até o setor de entretenimento. O fato é que este país anda a passos lentos quando se fala em evolução e aparelhos tecnológicos em sala de aula.

Os estados mais desenvolvidos, que detêm grande parte da riqueza brasileira, começam a implantar novos modelos educacionais, que produzam um despertar para a tecnologia e proporcionem uma mudança real. Destaca-se o estado de São Paulo, que em parceria com algumas prefeituras tem demonstrado por meio de ações e incentivos, uma preocupação voltada a educação, adquirindo vários aparelhos eletrônicos para equipar as escolas estaduais e municipais, oferecendo capacitação aos profissionais envolvidos com a educação.

Entre esses aparelhos está a LD, conforme notícia veiculada no Portal G1 (Rede Globo), “Em Campo Limpo Paulista, a lousa foi implantada em todas as escolas do ciclo fundamental 2 (do 5º ao 9º ano) do município. No total são seis. Elas estão em 43 salas de aulas e são utilizadas por cerca de 2.800 alunos”. (FAJARDO; FRASÃO, 2011)

¹⁰ Tema abordado na obra de Marco Aurélio Kalinke, cujo título é Para não ser um professor do século passado;

A Universidade de São Paulo (USP) Campus São Carlos utiliza a LD e desenvolve programas para facilitar o uso por professores e alunos. Neste sentido desenvolveram o *iClass* que

é uma evolução em termos de estruturação de *software* do sistema *eClass* e mantém o foco na captura de sessões em ambientes educacionais. Foi o projeto mais recente do grupo da USP São Carlos, [...] que oferece um suporte efetivo à captura de experiências ao vivo. Para prover a captura de uma experiência, o sistema utiliza uma sala de aula equipada com microfones, câmeras de vídeo, projetores e um *smart board*. Cada aula é gravada com um único fluxo de áudio ou vídeo, e a interface de acesso disponibiliza diferentes formas de indexação das informações gravadas. (PORTELLA, 2008, p. 35).

É no ambiente da Academia, espaço reservado para o ensino que esta tecnologia de ponta deveria ser apresentada aos futuros profissionais. Na sala de aula, onde futuros professores e mestres se preparam para ingressar na carreira acadêmica, deveria haver o incremento deste tipo de produto. Evidentemente que este é um processo longo, porém torna-se realidade em determinados lugares. Como o caso da Universidade Federal do Pernambuco (UFPE), em que o departamento de Matemática tem investido na compra de LD, colocando a disposição da comunidade acadêmica.

Outro fato importante a ser ressaltado é que a UFPE juntamente com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) desenvolvem em parceria com o Ministério da Educação a criação de LDs nacionais, com pesquisa e tecnologia oriundas destas universidades.

3.3 A Lousa Digital em Rondônia

Como este trabalho enfatiza o ensino da Matemática e o uso da LD, é pertinente verificar no estado de Rondônia o que se sabe a respeito do assunto. Na busca por informações constatou-se que além das poucas escolas particulares que dispõem de uma ou duas LDs, é somente a partir de 2012 que escolas municipais e estaduais começam a receber os primeiros aparelhos.

O município de Mirante da Serra é o primeiro em Rondônia a implantar lousas digitais em uma escola pública. A prefeitura através da Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes (Semece) instala oito conjuntos dessas lousas na Escola Municipal Arquimedes Fernandes. O kit completo tem a lousa digital, o data-show, notebook e o sistema de sonorização da sala. (RODRIGUES, 2012)

Aos poucos, autoridades e escolas começam a despertar para o fato de ampliar parcerias, criar programas e buscar investimentos junto aos órgãos federais para implantação de LDs em escolas. Em notícia editada pelo Departamento de Comunicação do Estado de Rondônia, “a partir de junho de 2013, 258 escolas receberão, sem custo, o equipamento, como mais um, recurso tecnológico para dinamizar as aulas de todas as áreas do conhecimento”. (ARAÚJO, 2013)

Então é ainda difícil apresentar inovações ou dados referentes ao uso da LD em Rondônia, pelo fato de poucas escolas terem este aporte em seu ambiente. Por ser um dispositivo eletrônico novo, nem mesmo os veículos de comunicação locais têm conhecimento dos mesmos.

Nessa perspectiva, talvez este possa ser o primeiro trabalho nesse sentido em solo rondoniense, que contemple a LD em sua perspectiva pedagógica, abordando assuntos matemáticos em sala de aula. É certo que aos poucos, seja por iniciativa de municípios, estado, ou dependendo do fomento da nação, começam a surgir aparelhos para serem utilizados no ambiente escolar de Rondônia.

3.4 O que é uma Lousa Digital

Inicialmente é preciso especificar que a este dispositivo são atribuídos diversos nomes: lousa interativa, quadro interativo, quadro digital, painel digital. Neste trabalho opta-se por usar o termo Lousa Digital.

Esse dispositivo tecnológico, conforme mencionado anteriormente, nada mais é que uma tela ou quadro que recebe a projeção de um aparelho de *datashow*, permitindo ao professor viajar para além do tradicional, preparando apresentações

em programas comuns que podem ser instalados em qualquer computador, podendo agregar-se a isso pesquisas diferenciadas, informações e *links* diversos.

É possível ainda a criação de jogos e diferentes atividades interativas. A praticidade é outro fator importante, pois nada do que se cria e apresenta em sala de aula se perde, sendo possível salvar a cada instante a contribuição dos alunos, acréscimos não só escritos, mas em áudio, facilitando o compartilhamento com os mesmos ao final das aulas.

Além da criação própria, do professor, é possível acessar programas educativos disponibilizados pelos próprios fabricantes de LD, permitindo ao professor apoderar-se de ideias e materiais com maior abrangência educacional, possibilitando condições de apresentação de atividades inovadoras.

Dentre os diversos modelos de lousas e *softwares*, existem muitas ferramentas e funções que são comuns a todos eles, abaixo destacamos as principais:

- Caneta que permite ao usuário escrever ou fazer desenhos na tela com diversas cores. Existe ainda algumas variações de canetas que dispõe de recursos mais avançados, tais como: a que reconhece algumas formas básicas que o usuário desenhou (reta, quadrado, círculo, triângulo); outras reconhecem a escrita; ou ainda para destacar algo (como marcadores de texto);
- A ferramenta selecionar permite mudar objetos de lugar, mudar as dimensões, rotacionar;
- A borracha apaga uma parte do conteúdo ou até mesmo todo conteúdo exposto, por meio de um clique;
- O teclado virtual permite inserir texto;
- A ferramenta de formas geométricas possibilita inserir com facilidade diversas figuras geométricas planas e espaciais na dimensão desejada;
- Ferramentas digitais, tais como: régua, compasso, esquadro e transferidor, que com praticidade permite demonstrar como usar tais instrumentos;
- Captura de tela que possibilita salvar tudo que está sendo projetado na tela, tanto em formato de imagem como de vídeo;

- Galeria de imagens e recursos interativos que compõe-se de diversos recursos a fim de tornar a aula mais dinâmica;
- Editor de equações que dispõe de diversos símbolos da Matemática;
- Inserir imagens, vídeos, som, animações em *flash*, tabelas, gráficos, *hiperlinks*;
- Importar documentos de outros programas, como PDF's, apresentações do *Power Point*;
- Acessar qualquer programa e arquivo do computador e editá-lo;
- Salvar, importar e exportar as aulas em diversos formatos;
- Refazer e desfazer qualquer alteração;
- Calculadora;
- Copiar e colar.

Vários são os modelos e marcas disponíveis no mercado, utilizando tecnologias diferenciadas. Cada fabricante opta por uma forma de captação de sinais, sendo as mais comuns: ultrassônica, resistiva, eletromagnética e infravermelha. A seguir serão destacados alguns modelos de LDs e suas características principais.

3.5 Algumas marcas e suas características

Nesta seção apresenta-se alguns tipos de LDs fabricadas no mundo e comercializadas no Brasil. Não é a proposição do presente trabalho destacar todos os modelos existentes, apenas expor algumas possibilidades. A lista com cinco tipos de LD se deu de forma aleatória, sem nenhum compromisso com determinada marca ou empresa, elencados com a finalidade de demonstrar suas peculiaridades e diferenças.

Inicialmente enfatiza-se que as principais diferenças existentes entre as marcas de LDs, estão relacionadas a tecnologia que cada uma utiliza. A seguir, faz-se a exposição destas diferenças, dividindo em cinco grupos: projetor com receptor; tela sensível ao toque de dedo; tela sensível ao toque de caneta; televisor tátil e

projektor interativo, e seus recursos especialmente quanto as possibilidades na área da Matemática.

3.5.1 Projetor com receptor

As LDs que apresentam este tipo de tecnologia proporcionam uma versatilidade ímpar, pois através de sensores de infravermelho e/ou ultrassom, permitem criar um telão interativo em qualquer superfície plana lisa. Para isso é necessário ter um computador, um projetor, uma caneta digital e um receptor, bem como a utilização de *software* específico.

Esta tecnologia apresenta alguma vantagem pelo fato de sua utilização ser possível em qualquer espaço, não dependendo de tela/quadro específico, e também por apresentar baixo custo. Basta fixar o receptor na superfície plana, ajustar o projetor e fazer a calibração.

Se a praticidade é o forte deste dispositivo, o lado negativo é determinado por algumas limitações, dentre elas o funcionamento que está condicionado a utilização de caneta específica, inclusa no aparelho, deixando a interatividade um pouco comprometida, pois apenas uma pessoa de cada vez poderá utilizar o dispositivo. Também é necessário o uso de bateria específica (recarregável) para o manuseio das canetas.

Este é o caso do produto concebido e desenvolvido pelo Ministério da Educação¹¹, através do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado) com apoio de duas Universidades Federais. É necessário salientar que existem outras marcas disponíveis no mercado com o mesmo sistema, como por exemplo a *E-bean*.

Para melhor entendimento do Projetor Interativo Proinfo disponibiliza-se, no anexo deste, o manual do usuário dessa lousa.

¹¹ Computador Interativo e Lousa Digital (Projetor ProInfo)

Figura 1 – Projetor Interativo Proinfo



Fonte: Site do FNDE¹²

O *software* responsável pela interatividade entre o usuário e o computador é o *MINT interactive*, podendo realizar as mais diversas e diferentes tarefas (escrever, desenhar, navegar na *internet*, assistir filmes, navegar nos arquivos locais do computador).

Figura 2 – Área de trabalho do *MINT Interactive*



Fonte: Manual do usuário do sistema de Lousa Interativa Portátil *uBoard*¹³

¹² Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/computador-interativo-projetor>> Acesso em: 10 jan. 2014

¹³ Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/proinfo/manual_usuario_sistema_lousa_a.PDF>. Acesso em: 10 jan. 2014

O dispositivo criado pelo MEC, com suas peculiaridades, o torna inferior as grandes marcas comercializadas mundo afora. É preciso continuar as pesquisas, investimentos, análises, evidenciando melhorias. A história está recheada de eventos e exemplos significantes para o presente e o futuro, ao buscarmos neste arcabouço histórico, veremos um Santos Dumont obstinado com suas ideias, cada dia aperfeiçoando, melhorando, aprendendo com seus erros e as limitações de seus protótipos e projetos inovadores para sua época.

E desta forma, entre avanços e retrocessos as melhorias tecnológicas vão sendo incorporadas ou reformuladas, mas é preciso atentar para o momento histórico atual e não perder a oportunidade para o salto de qualidade que almejamos também na educação. Mesmo não sendo a melhor tecnologia, só o fato do Brasil voltar-se para a construção da LD, com tecnologia nacional é passo importantíssimo na escala, mesmo que seja, passo a passo.

3.5.2 Tela sensível ao toque de dedo

O dispositivo com tela sensível (*touch screen*), apresenta algumas vantagens sobre o anterior. A principal é que o usuário pode interagir por meio de toques na tela, com o dedo ou mesmo a caneta, sem a necessidade do uso de bateria. Outro fator relevante é que este dispositivo aceita a interação de múltiplos usuários ao mesmo tempo. Dentre outras destacam-se duas marcas: *SMART* e *GALNEO*.

A lousa da *SMART* é chamada de *SMART Board*, tendo vários modelos disponíveis no mercado, alguns mais simples, outros ofertando mais recursos, podendo ser fixa ou móvel, com opção para utilização individual (apenas um usuário) ou com a possibilidade de até quatro usuários simultaneamente (*multi touch*). Um apoio de grande auxílio é a bandeja para alocar as canetas e o apagador, facilitando o manuseio dos mesmos. Ao escolher uma caneta de determinada cor, ou o apagador, o dispositivo entenderá aquele objeto como sendo uma caneta de cor tal, ou um apagador.

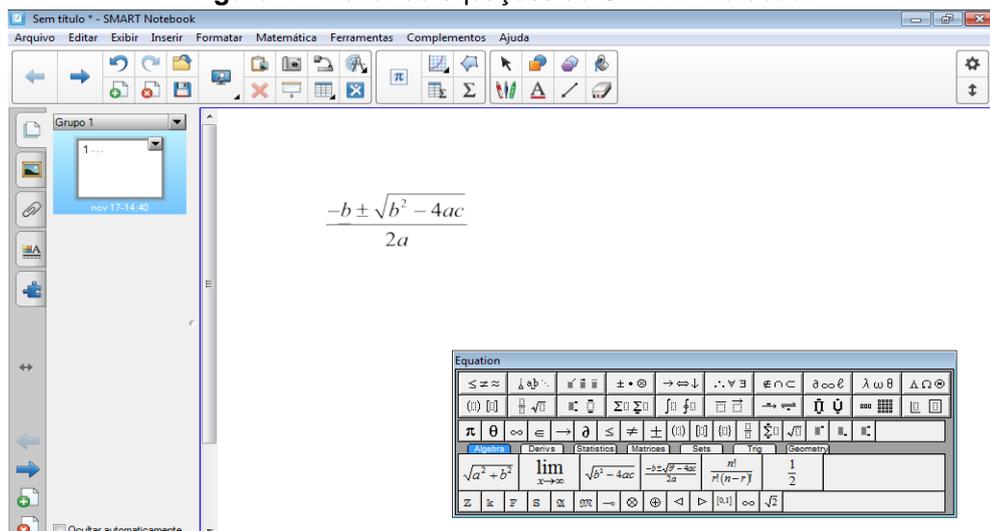
Figura 3 – Lousa Digital SMART Board



Fonte: Site da SMART¹⁴

O Software utilizado é o SMART notebook, atualmente na versão 11 que permite criar, transmitir e gerenciar aulas interativas. Possui uma gama variada de recursos digitais e ferramentas que imprimem uma versatilidade ao produto. Como auxílio para o professor, encontra-se no Apêndice A um tutorial de como utilizar a lousa SMART Board e o software SMART Notebook.

Figura 4 – Editor de equações do SMART Notebook



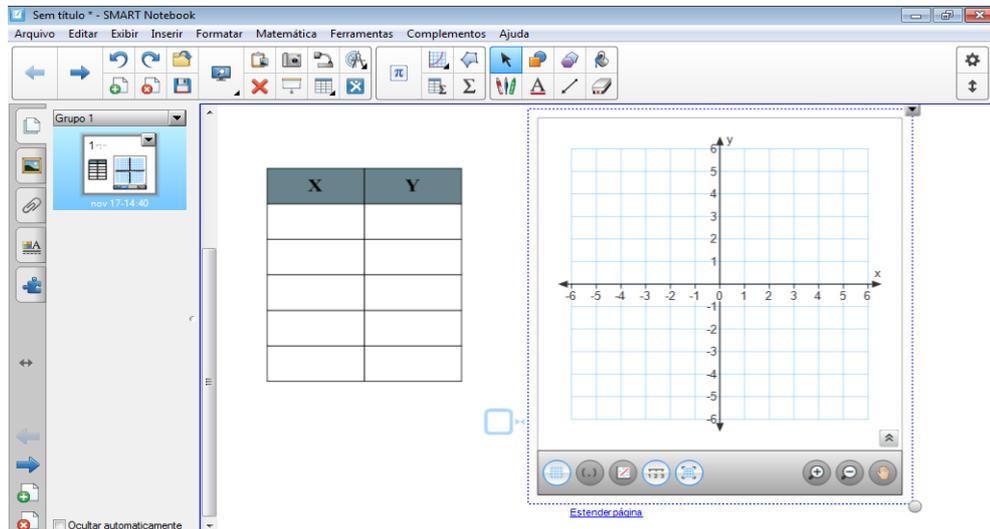
Fonte: Print screen do software SMART Notebook

¹⁴ Disponível em:

<<http://www.smarttech.com/br/Solutions/Education+Solutions/Products+for+education/Interactive+whiteboards+and+displays/SMART+Board+interactive+whiteboards/685ix+for+education>>. Acesso em: 20 dez. 2013

Algumas ferramentas do *software* são específicas da Matemática como o editor de equações. Também possui tabela e sistema cartesiano prontos, agilizando a tarefa do professor na construção de gráficos.

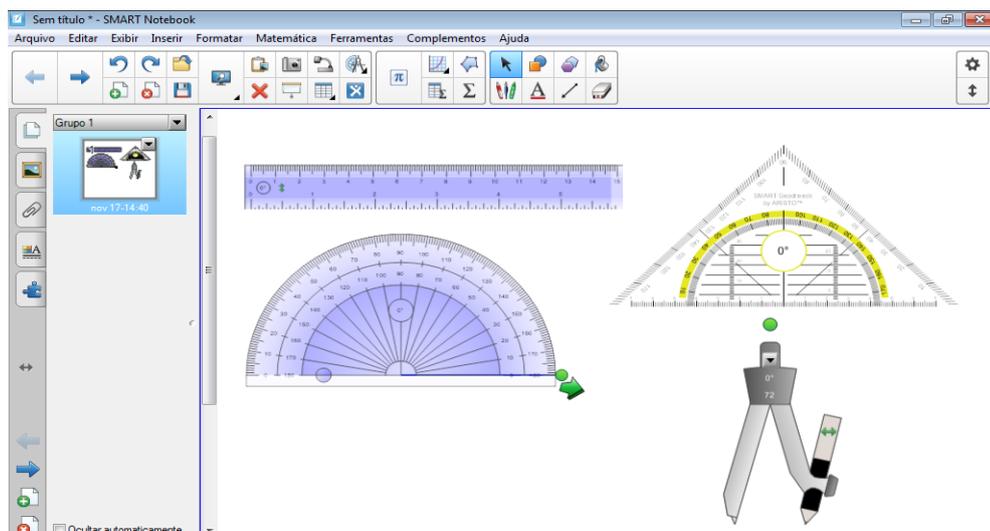
Figura 5 – Sistema cartesiano e tabela do *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Outro recurso interessante é a régua, o esquadro, o transferidor e o compasso digitais. Dispositivos práticos para a construção de figuras, possibilitando ao aluno acompanhar todos os detalhes da construção da figura geométrica.

Figura 6 – Ferramentas de medição do *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Situação esta difícil de se fazer em lousa convencional, principalmente nos quadros brancos que possuem uma superfície muito lisa, inviabilizando ao professor a demonstração de tais procedimentos. Atualmente os professores tem relegado a segundo plano o conteúdo de desenho geométrico, sendo que este é um recurso importante para facilitar a aprendizagem dos conhecimentos geométricos.

Outro dispositivo que a empresa disponibiliza é uma lousa panorâmica (Lousa *Quadrilaine*), que possui um sistema de som com amplificador, entrada para microfone e regulagem para grave e agudo, facilitando ao professor apresentar a aula com a tecnologia da LD, podendo ter como apoio a lousa convencional.

Figura 7 – Lousa Panorâmica SMART



Fonte: Site da Educateca¹⁵

A empresa ainda oferece versões portáteis de visores interativos, como o *SMART Podium*, em que o usuário pode interagir com conteúdos digitais escrevendo em sua superfície, usando uma caneta com fio, e na sequência projetar o conteúdo em uma tela grande ou o quadro interativo *SMART Board*, para a visualização de todos.

¹⁵ Disponível em: < http://www.educateca.com.br/produtos_lousa_panoramica.html>. Acesso em: 22 dez. 2013

Figura 8 – SMART Podium

Fonte: Site da Educateca¹⁶

Uma versão menor é o *Slate* sem fio SMART, que permite ao professor interagir com o conteúdo digital, enquanto se move pela sala de aula. Ou ainda, permitir que o aluno interaja com a lousa digital sem sair da sua carteira.

Figura 9 – Slate sem fio da SMART

Fonte: Site da Educateca¹⁷

¹⁶ Disponível em: < http://www.educateca.com.br/produtos_SMART_Podium.html>. Acesso em: 15 dez. 2013

¹⁷ Disponível em: < http://www.educateca.com.br/produtos_SMART_Slate.html>. Acesso em: 20 dez.2013

Ela ainda disponibiliza um *site* no qual o profissional pode acessar através do *SMART Exchange*, possibilitando a postagem de suas aulas ou apresentações. Este dispositivo permite também a utilização de trabalhos postados neste local por outros profissionais.

A seguinte marca, que apresenta dispositivos semelhantes à anterior (*SMART Board*) é a *GALNEO*, diferenciando-se acentuadamente da antecessora por não precisar de *software* específico para o funcionamento, nem a instalação de *driver*, basta apenas a conexão com um computador.

Figura 10 – Lousa Digital da *GALNEO*



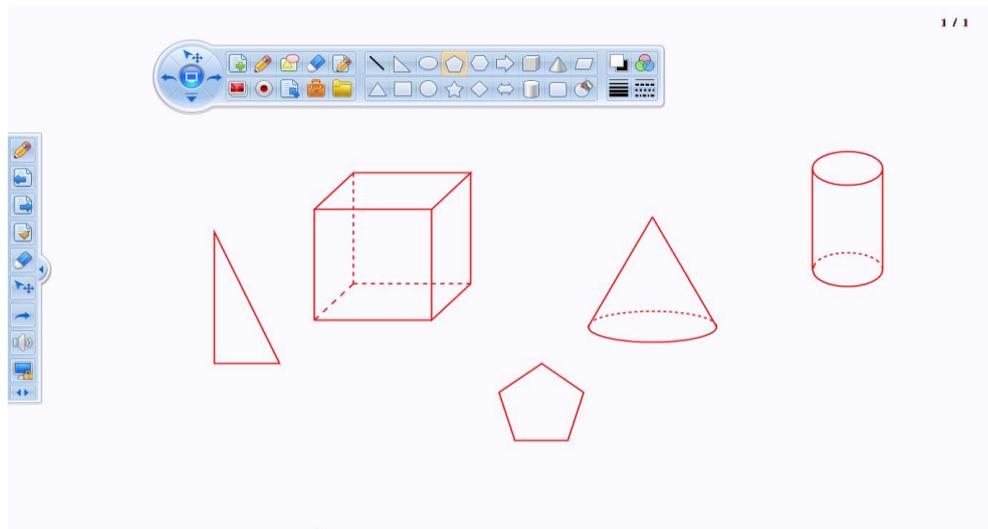
Fonte: Site da Galtech¹⁸

Mesmo não necessitando em sua essência de *software*, a empresa disponibiliza um *software* gratuito denominado de *Pandectas*, que apresenta diversas ferramentas que auxiliam a criação e apresentação das aulas de forma fácil e criativa.

Dentre essas ferramentas, destacam-se as diversas formas geométricas planas ou espaciais, que podem ser facilmente expostas na lousa, apenas com um *click*, permitindo ao professor explorar diversos temas como áreas, volumes, dentre outros, e também facilitando ao aluno a visualização destes.

¹⁸ Disponível em: < <http://www.galtechbrasil.com.br/lousas-digitais-interativas/>>. Acesso em: 12 dez. 2013

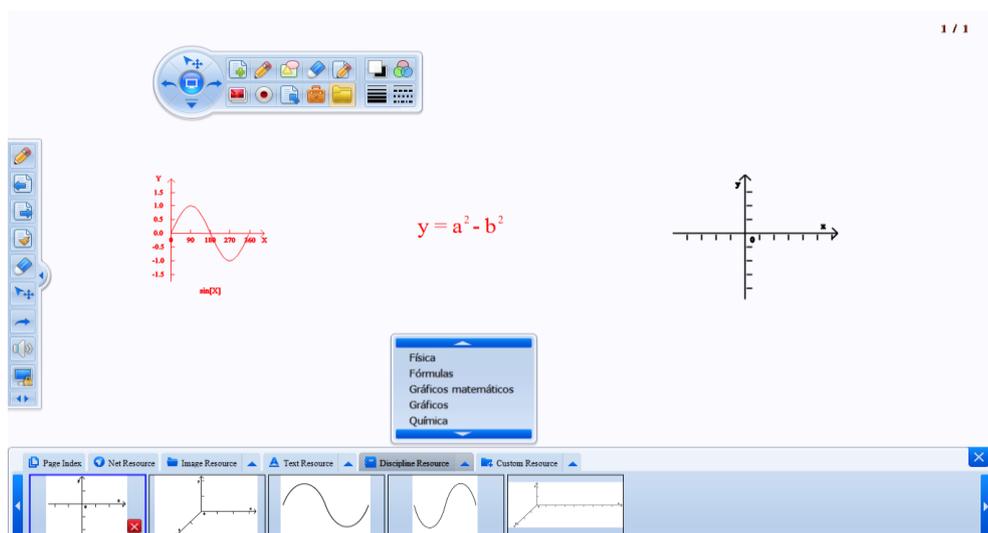
Figura 11 – Figuras geométricas do *Pandectas*



Fonte: *Print screen do software Pandectas*

Na guia *discipline resource* encontram-se diversas fórmulas e gráficos de vários tipos de funções, prontos para serem utilizados, bem como sistemas de eixos cartesianos que facilitam a construção de gráficos. Assim como no *SMART notebook*, o *Pandectas* também possui os instrumentos digitais: régua, compasso, transferidor e esquadro.

Figura 12 – Galeria de recursos da disciplina de matemática



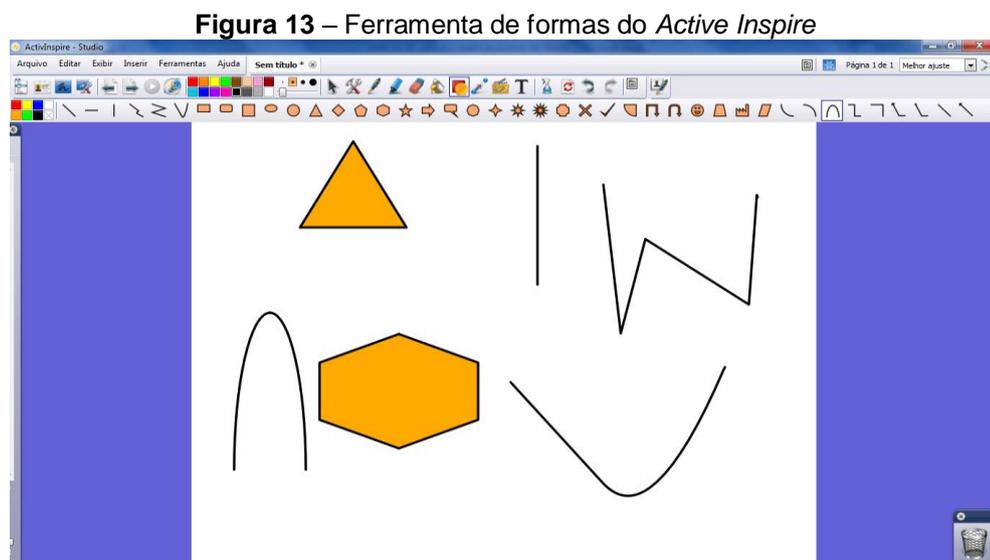
Fonte: *Print screen do software Pandectas*

Versatilidade é a palavra chave para apresentar as marcas mencionadas anteriormente. A grande variedade de subsídios oferecidos as tornam mais completas para as atividades escolares.

3.5.3 Tela sensível ao toque de caneta

A diferença deste dispositivo para os anteriores está no tipo de superfície da lousa, que apresenta maior rigidez, insensível ao toque de dedos. Portanto é necessário o uso de caneta especial. Seu principal diferencial é a resistência, perdendo, porém na praticidade.

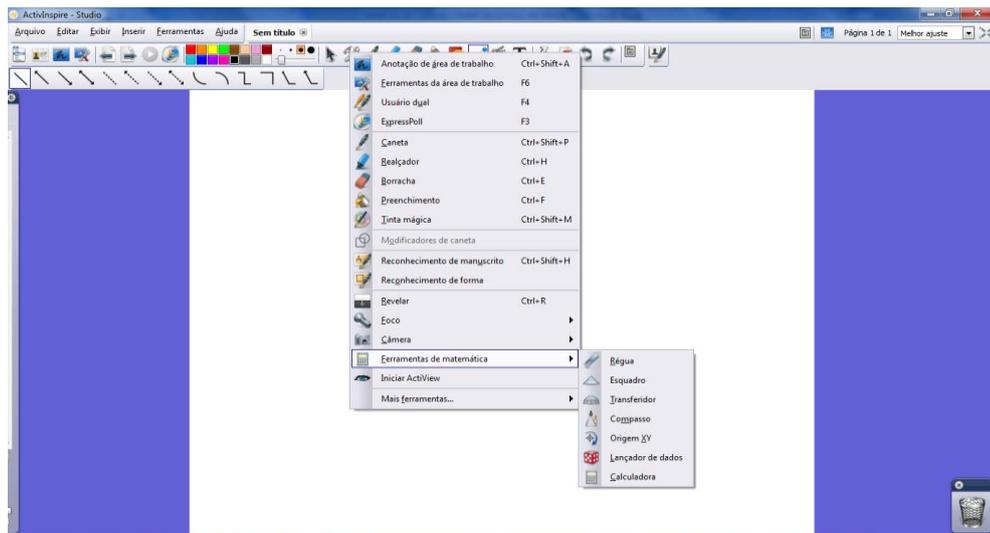
Exemplo deste tipo de lousa é a da empresa *PROMETHEAN*, tendo como um de seus modelos, a *Active Board*, operada por duas canetas eletrônicas simultaneamente, com funções de caneta ou *mouse*. Este sistema não dispensa o uso de computador e do projetor. O *software* utilizado por este modelo é o *Active Inspire*.



Fonte: Print screen do software *Active Inspire*

Assim como os *softwares* anteriores possuem recursos que facilitam a inserção de figuras, este também apresenta instrumentos digitais e editor de equações.

Figura 14 – Ferramentas de medição do *Active Inspire*



Fonte: Print screen do software *Active Inspire*

Outra marca que possui lousas semelhantes a da *PROMETHEAN* é a *POLYVISION*, em que o seu modelo, a *White Boards* interativos *ENO*, trás em sua composição aço cerâmico, necessitando de caneta especial. A empresa disponibiliza diversos modelos e diferenciais de tamanho, também a opção de ser fixa ou móvel.

Figura 15 – Lousa digital da *Polyvision*



Fonte: Site da *Quality Tecnologia e Sistemas*¹⁹

¹⁹ Disponível em: < <http://www.qualityts.com.br/website/?content=lousas>>. Acesso em: 13 dez. 2013

A marca ainda possui a *Eno Mini Slate* que é uma pequena lousa interativa que permite criar e disponibilizar tarefas e apresentações de qualquer lugar da sala.

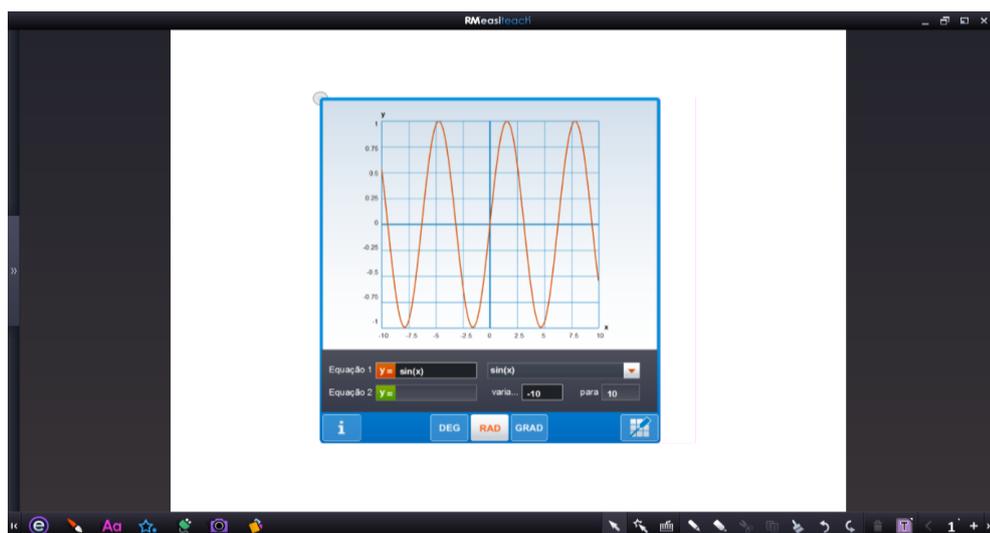
Figura 16 – *Eno Mini Slate* da Polyvison



Fonte: Site da Quality Tecnologia e Sistemas²⁰

O *software* que acompanha as lousas *Eno* é o *RM Easiteach*, que possui recursos comuns aos outros *softwares*. Um diferencial é o construtor de gráficos, em que o professor insere a função e o aplicativo fornece o gráfico da mesma.

Figura 17 – Ferramenta de gráficos do *RM Easiteach*

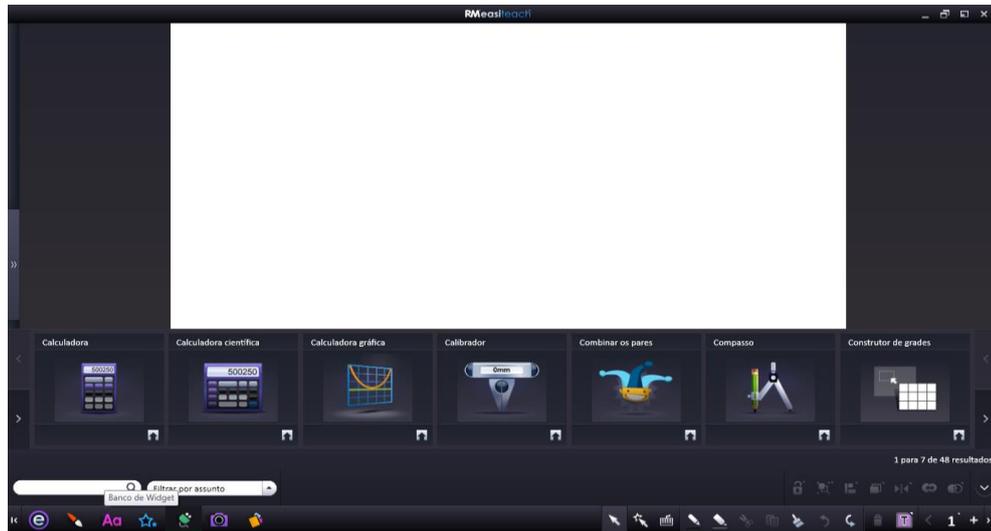


Fonte: Print screen do software *RM Easiteach*

²⁰Disponível em: < http://www.qts.com.br/website/portifolio/lousas/eno_mini.html>. Acesso em: 21 dez. 2013

No banco de *Widget* são encontrados diversos recursos tais como: calculadora, construtor de gráficos, criador de equações, compasso, régua, transferidor e esquadros digitais.

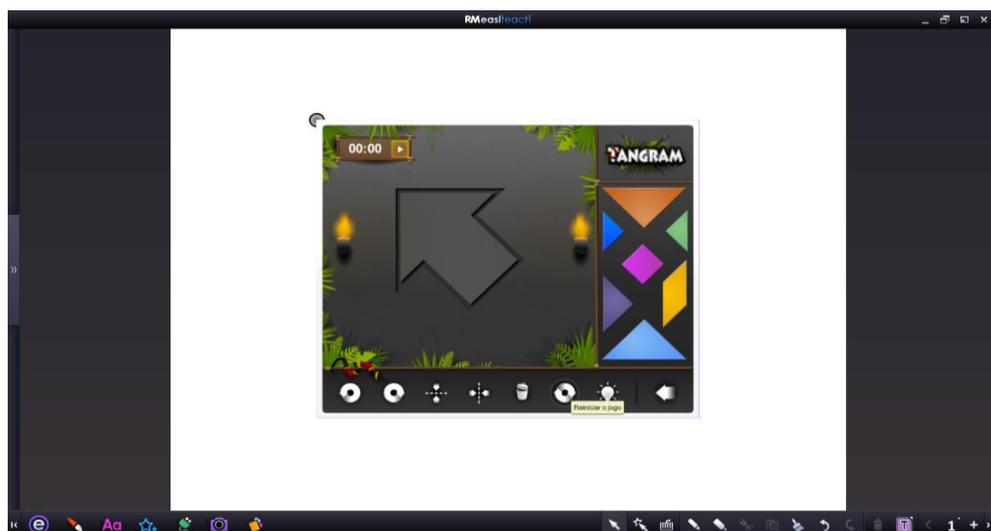
Figura 18 – Banco de *Widget* do *RM Easiteach*



Fonte: Print screen do software *RM Easiteach*

Ainda no banco *Widget*, encontra-se um *tangran* virtual que permite ao professor explorar assuntos de geometria de uma maneira descontraída e dinâmica.

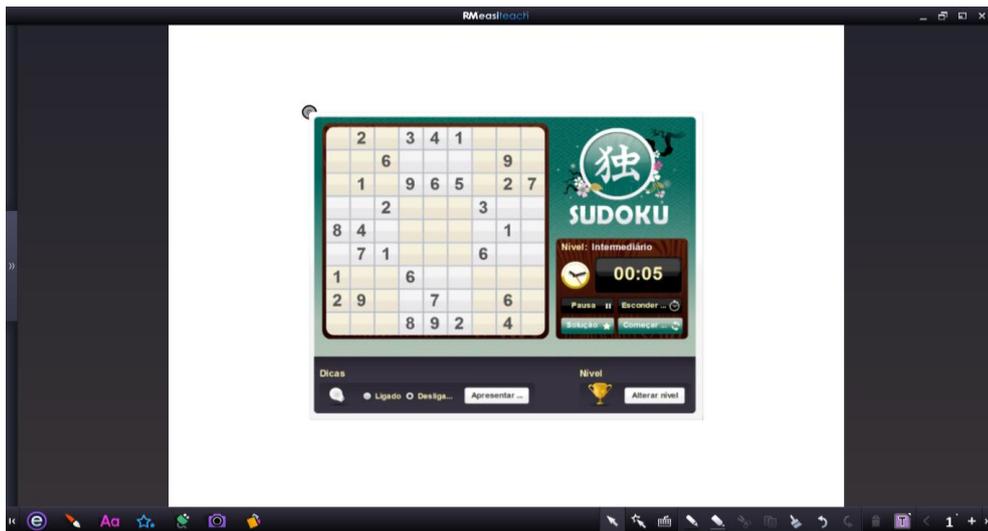
Figura 19 – *Tangran* virtual do *RM Easiteach*



Fonte: Print screen do software *RM Easiteach*

Outros recursos são os jogos educacionais como o *Sudoku*, que pode ser aplicado em sala de aula como atividade de estímulo ao raciocínio lógico. Ainda permite usar um cronômetro caso o professor deseje limitar o tempo realizando competições entre os alunos.

Figura 20 – *Sudoku* virtual do *RM Easiteach*



Fonte: *Print screen do software RM Easiteach*

Resistência poderia ser a característica desta marca de lousa, mas nem por isso fica atrás das concorrentes, pois apresenta um pacote de opções tão vasto quanto as citadas anteriormente.

3.5.4 Televisor tátil

Neste sistema o projetor não é necessário, a tela funciona como se fosse o monitor do computador (ou televisões táteis), e suas funções podem ser acessadas por toques na tela. Em vários modelos o sistema tem uma capacidade de até seis pontos de toque simultâneos o que permite que até seis pessoas executem tarefas diferentes ao mesmo tempo. Sua tela de alta definição com retroiluminação *LED* e formato panorâmico proporciona um ambiente ideal para apresentações e aprendizagens interativas.

Figura 21 – SMART Board E70 Interactive



Fonte: Site da Touchboards²¹

A praticidade mais uma vez esbarra no fator – alto custo. Este modelo por ter tamanho menor que as outras lousas, é indicado para ambientes menores ou como complemento para outra lousa. A SMART e a GALNEO possuem modelos que são exemplos deste tipo de dispositivo.

3.5.5 Projetor interativo

É um projetor que transforma qualquer superfície plana e lisa em uma lousa digital de até 100". Uma caneta que acompanha o projetor funciona por meio de infravermelho com as mesmas funções de um *mouse*. A diferença básica em relação à primeira está em que o receptor não é necessário.

Um exemplo deste projetor é o *Power Lite 450i* da *Epson*. Apresenta entrada para microfone e auto falante com potência de 10W, acompanha controle remoto, *wireless* para a rede e para conexão com o computador. Este projetor fica a uma distância mínima da parede (80 cm) evitando sombras na imagem, eliminando a luz no rosto do professor e permite que dois usuários usem a lousa ao mesmo tempo.

²¹ Disponível em: < <http://www.touchboards.com/smart/spnl-4070/>>. Acesso em: 15 dez. 2013

Outro exemplo é o projetor Interativo *Light Raise™* da *SMART*, neste, além da caneta, pode ser utilizado o dedo para realizar a interação.

Figura 22 – Projetor Interativo *Light Raise™* da *SMART*



Fonte: Site da SMART²²

A evolução está por todos os lados e não é possível fechar os olhos às inovações. Os modelos apresentados, cada qual com suas peculiaridades e facilidades apresentam proposições que provocam o imaginário. Pois a pouco tempo, esse tipo de tecnologia, era tida como algo futurístico, coisa de cinema, que não chegaria ao alcance da sociedade. Erroneamente pensou-se desta forma, mas a realidade é outra, o avanço tecnológico vem tomando conta de todos os setores da sociedade, e a escola precisa acompanhar tal desenvolvimento a fim de não ficar obsoleta.

3.6 Complementos

A LD além dos recursos inerentes possui complementos que ampliam as possibilidades didático-pedagógicas. Vários são os complementos disponíveis que

²² Disponível em: < <http://smarttech.com/br/archive/LightRaise+interactive+projectors>>. Acesso em: 10 dez. 2013

podem ser utilizados como “apoio” para a LD. Dentre eles destacam-se: versões portáteis, sistema de resposta portátil, *scanner* e mesa interativa, expostos em sequência.

As versões portáteis (subseções 3.5.2 e 3.5.3) permitem ao professor mover-se pela sala e ainda interagir com a lousa, através de anotações e mudança de páginas, entre outras.

Além destas, existe o sistema de resposta portátil, permitindo ao aluno responder as perguntas fornecidas pelo professor de forma eletrônica. Além da *SMART*, outras marcas possuem este dispositivo.

Figura 23 – SMART Response



Fonte: Site da Educateca²³

O *scanner* permite ao professor digitalizar, por exemplo, a resposta de um aluno em seu caderno e expor na LD para os demais observarem. Também possibilita a inserção de imagens.

A mesa interativa serve para o aluno trabalhar em pequenos grupos, sendo indicado para a educação infantil. Um exemplo desta é a *SMART Table*, com recurso multi-toque, incentivando a colaboração, discussão e construção de consenso. Este modelo vem acompanhado de aplicações de aprendizagem que ajudam a criança a aprender e a aplicar técnicas apropriadas a sua idade escolar.

²³ Disponível em: < http://www.educateca.com.br/produtos_SMART_response.html>. Acesso em: 12 dez. 2013

Figura 24 – SMART Table

Fonte: Site da SMART²⁴

Existem ainda outros tantos dispositivos que não foram citados, que podem ser adquiridos como parte de pacotes e incentivos para que a lousa torne-se ainda mais atrativa. Comparando estes dispositivos a uma viagem em que se pode ter acesso a diversos e diferentes pacotes turísticos, basta escolher, basta explorar o melhor, para o ambiente que se deseje, para a finalidade e o público que se espera atingir.

²⁴ Disponível em: < http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/pt_br/pdf/brochures/table/mktg-913-rev05-ed-fs-table_hires_pt-br.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2013

4 A LOUSA DIGITAL E A MATEMÁTICA

Reverenciada como uma das mais antigas ciências, a Matemática também é conhecida, pelo menos no Brasil, como a mais temida das disciplinas do ensino básico, especialmente no ensino médio. As justificativas para isso podem ser variadas, desde a falta de incentivo à educação até a falta de preparo dos profissionais da área. Não se pode esquecer que a desestruturação familiar também é fator importante, e que invariavelmente essas famílias não percebem a educação como fator preponderante para uma mudança de atitude frente aos desafios da vida.

Diversos trabalhos, teses, dissertações tem apresentado este tema como pesquisa, buscando avaliar e entender os motivos para esse sentimento de medo e repulsa a Matemática. Fragoso, em artigo intitulado, O Medo da Matemática, publicado na Revista Educação, aponta três motivos ou causas para esse medo. Respectivamente o ensino na base, o algebrismo e a rotina.

O grande educador norte-americano, John Dewey (1859 - 1952), concluiu, entre as numerosas observações realizadas detidamente, que nove décimos dos que não gostam da Matemática, ou dos que não sentem aptidão para essa admirável Ciência, devem tal desgraça ao ensino errado que tiveram no princípio.

Concordantes com a afirmação de Dewey, apontamos o algebrismo e a rotina, entre as inúmeras causas já identificadas por notáveis pesquisadores do tema, como as causas cruciais na manutenção do medo e a aversão à Matemática, que perambulam dentro do nosso sistema de ensino. (FRAGOSO, 2001)

Ou ainda conforme Pinheiro, Weber em artigo retratando o fracasso escolar, não necessariamente a Matemática, porém apresentando o ensino como todo, sintetizam que estudos recentes apontam não para uma única causa, mas várias causas relacionadas a esse fracasso escolar. O assunto é amplo, e não cabe discutir neste trabalho, partindo desde a concepção da culpa colocada sobre o próprio aluno, sua família e sua cultura, perpassando ao contexto escolar e social de forma mais ampla.

Fatores como formação e motivação docentes, métodos de ensino, formas de avaliação, relações interpessoais na sala de aula, concepções sobre fracasso que adotadas, além da infra-estrutura e do material didático-pedagógico precário das escolas são apontados como relacionados ao fracasso escolar. A escola [...] parece não

estar preparada para educar aqueles que não correspondem as suas idealizações de alunos competentes, como também para refletir sobre seu fazer pedagógico e perceber sua contribuição para a produção do fracasso de seus alunos. (PINHEIRO, WEBER, 2012)

O fato é que a educação em si, tem sofrido reveses em neste país, e a Matemática, por sua vez, talvez seja a disciplina com maior grau de rejeição entre os alunos. Ao olhar para a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), e outros dispositivos que tratam sobre educação, percebe-se que no papel ocorre uma fundamentação voltada para o ensino total da Matemática. A preocupação com a qualidade e o conteúdo está presente nos materiais produzidos, como os apresentados pelo Ministério da Educação e Cultura nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio

O ensino médio tem como finalidades centrais não apenas a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos durante o nível fundamental, no intuito de garantir a continuidade de estudos, mas também a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos.

Nessa definição de propósitos, percebe-se que a escola de hoje não pode mais ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica. (MEC. 2008, p. 69)

A história demonstra a necessidade de evolução, de ir além do aparente. As sociedades que se desenvolveram, romperam com os paradigmas incrustados a séculos em suas culturas, porém sem perder suas raízes e tradições. E a Matemática pertencente ao grupo das ciências essenciais, permitiu saltos de qualidade em todos os tempos históricos. Basta olhar para os principais inventos e descobertas científicas, ali sempre estiveram presentes grandes gênios matemáticos que não se continham diante de um fazer repetitivo, mas buscavam alargar os horizontes por meio de inovações, e destes, grandes descobertas se fizeram pelo fato de ir além, de tentar e ousar ser diferente dos demais.

É somente a busca incessante pelo conhecimento que pode romper com o mesmismo do ambiente escolar. Não é necessário abandonar o caminho trilhado até agora, nem perder as bases que formaram o estrado para que pudesse chegar até o presente. É impensável a sala de aula com o uso da LD, sem todo o processo evolutivo digital (computador e *datashow*, entre outros).

Por outro lado, não se pode negar que também a escola sofreu os impactos da era tecnológica. Impactos positivos e negativos. Os primeiros, pelo fato de escolas terem sido equipadas com computadores, projetores, dispositivos eletrônicos que permitiram um incentivo maior na forma de aplicação de conteúdos e conceitos. Entre os negativos, destacam-se dois: o número insuficiente de componentes eletrônicos para utilização pela gama total de alunos e a falta de capacitação dos professores.

Nesta perspectiva, D'Ambrosio (2012, p. 74) relaciona o fazer do professor como alguém capaz de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem. Também enfatiza que a escola precisa intensificar e propagar o uso de novas tecnologias, desafiando a atual conjuntura.

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a “sociedade do conhecimento”. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro.

Lembrando de uma cena de Quixote de Cervantes, onde o cavaleiro errante solitário investe contra moinhos de vento pensando estar em combate num campo de batalha. Esta inóspita cena, de um dos maiores clássicos de todos os tempos, serve de figura para mostrar como alguns profissionais da educação olham as inovações tecnológicas, como se fossem os moinhos de vento que precisam ser atacados e combatidos.

Por meio do aprimoramento profissional agregado ao uso de tecnologias, estas batalhas poderão ser travadas de forma mais amena, sem violência, sem estresse. É possível transformar o ambiente da sala de aula em algo mais dinâmico, mais atrativo sem o fadado repasse de conhecimento. Quanto maior o nível de conhecimento (teórico, metodológico, empírico, de domínio das tecnologias...) tanto mais segurança haverá no momento de apresentar os conteúdos ao aluno. Importante ressaltar que “[...] tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir

para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente”. (PONTE, 1998)

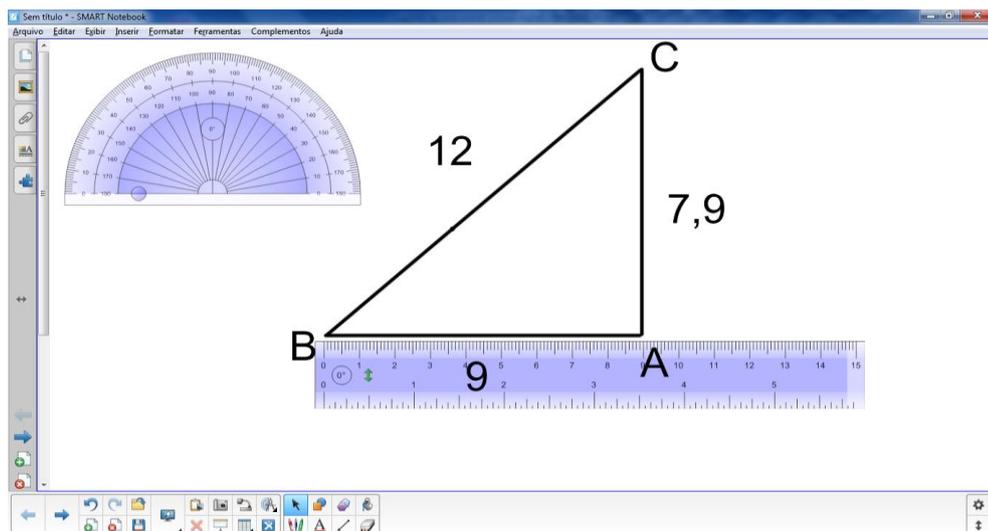
Posto isto, no intuito de contribuir com a apropriação desta nova tecnologia para a prática pedagógica, apresentam-se algumas sugestões que facilitarão a abordagem de alguns conteúdos de Matemática do ensino médio.

4.1 Razões trigonométricas no triângulo retângulo

Em razões trigonométricas apresenta-se como sugestão, a utilização da seguinte atividade para orientar o aluno como determinar as razões trigonométricas em um triângulo retângulo.

Inicialmente propor ao aluno que desenhe em seu caderno, com o auxílio de um transferidor e régua, um triângulo ABC retângulo em A e que possua um ângulo $\hat{B} = 42^\circ$, (ou outro ângulo agudo qualquer) deixando livre o tamanho dos lados do triângulo.

Figura 25 – Construção do triângulo com o *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Em seguida, solicitar que o mesmo calcule as seguintes razões:

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = r_1$$

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{BC}} = r_2$$

$$\frac{\overline{AC}}{\overline{BC}} = r_3$$

A partir dessa atividade, pode-se retomar o conceito de triângulos semelhantes, e afirmar que todos os triângulos retângulos que tenham um ângulo agudo de medida α , são semelhantes entre si, pelo caso AA (ângulo, ângulo).

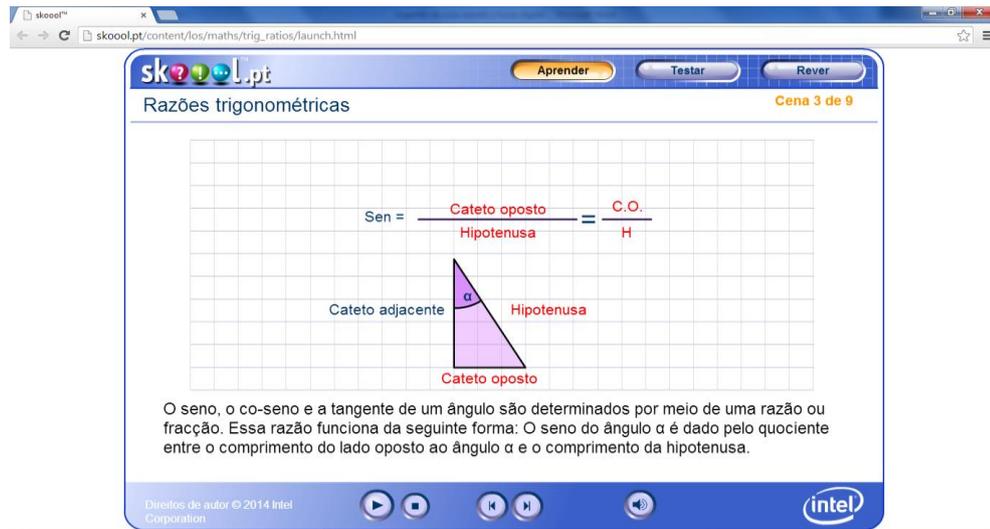
E ainda que as constantes r_1 , r_2 e r_3 são razões trigonométricas chamadas respectivamente de: seno, cosseno e tangente.

As ferramentas de medição permitem ao professor fazer as mais diversas construções com facilidade e rapidez de maneira que o aluno possa visualizar com detalhe o que o professor está fazendo (visto que muitos alunos têm dificuldade em manusear tais instrumentos, até mesmo por não serem utilizados com frequência nas aulas), “sem faltar mãos” para segurar os instrumentos, pois traçar uma circunferência em um quadro branco (que a superfície é muito lisa), ou traçar retas paralelas no quadro é bastante complicado pela necessidade de manusear vários instrumentos ao mesmo tempo. Das marcas apresentadas neste trabalho, somente no *software* Projetor Proinfo (MEC) este recurso dos instrumentos digitais não foi encontrado.

Também é possível inserir mídias e *links* da *internet*, interagindo por meio da lousa. Um exemplo disso é a animação de razões trigonométricas²⁵ em que é possível formalizar a definição de seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo. Onde tem-se que o seno de um ângulo agudo é a razão do cateto oposto ao ângulo agudo pela hipotenusa. O cosseno é a razão do cateto adjacente ao ângulo agudo pela hipotenusa, e por fim, que a tangente é a razão do cateto oposto ao ângulo agudo pelo cateto adjacente.

²⁵ Disponível em: <http://skool.pt/content/los/maths/trig_ratios/launch.html>

Figura 26 – Recurso do *skool.pt*



Fonte: *Print screen do site Skool.pt*

Além de trazer o conceito das razões trigonométricas no triângulo retângulo, ele também traz exemplos e exercícios para resolver com os alunos. Vale ressaltar que o idioma utilizado na animação é o português de Portugal. Como auxílio para o professor, encontra-se no Apêndice B um tutorial de como planejar essa aula no *software SMART Notebook*.

4.2 Razões trigonométricas na circunferência

Uma circunferência trigonométrica é uma circunferência centrada na origem de um sistema cartesiano, cujo raio é unitário, fixa-se o ponto de coordenadas (1,0) como a origem dos arcos, adota-se o sentido anti-horário como o sentido positivo. Os eixos do plano cartesiano dividem a circunferência trigonométrica em quatro partes congruentes, chamadas de 1º, 2º, 3º e 4º quadrante, nomeadas a partir do ponto (1,0) também no sentido anti-horário.

Para a explanação deste assunto de razões trigonométricas na circunferência é indicada a animação do Círculo Trigonômico do Projeto Condigital²⁶. No

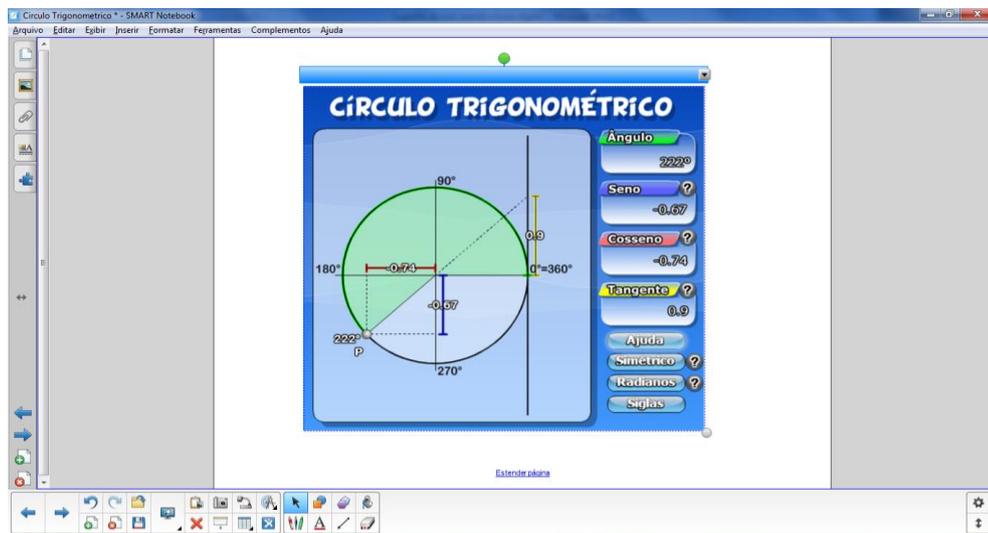
²⁶ Disponível em:

<http://odin.mat.ufrgs.br/usuarios/bruno/CONDIGITAL_Cruzeiro_sul/circulo_trigonometrico/>

entanto, faz-se necessário que o aluno tenha o domínio de alguns conceitos, tais como: comprimento de um arco e as unidades para medir arcos de circunferências e ângulos (grau e radiano).

Este objeto em forma de simulação apresenta uma circunferência trigonométrica dinâmica, por meio da qual o aluno pode movimentar um ponto e acompanhar sua trajetória na circunferência.

Figura 27 – Círculo Trigonométrico do Projeto Condigital



Fonte: Print screen do software SMART Notebook

Ao realizar a trajetória o estudante poderá explorar as projeções desse ponto no eixo das ordenadas (que representa o seno), no eixo das abscissas (que representa o cosseno) e no eixo tangente (que representa a tangente). Bem como visualizar os arcos simétricos de um arco do 1º quadrante nos demais. Também é possível perceber a variação do sinal das razões trigonométricas nos quatro quadrantes da circunferência trigonométrica.

4.3 Funções trigonométricas

As funções trigonométricas são funções periódicas de grande aplicação em diversas áreas, que possuem fenômenos periódicos (que se repetem em intervalos regulares) tais como: na música; acústica; eletricidade e mecânica.

É possível interagir em outros *softwares* com a lousa. Um exemplo disso é o *geogebra*²⁷, um *software* que pode ser utilizado pela Matemática em ambiente de sala de aula. Como sugestão para este estudo, apresenta-se uma animação construída neste programa, que desenha o gráfico das funções trigonométricas:

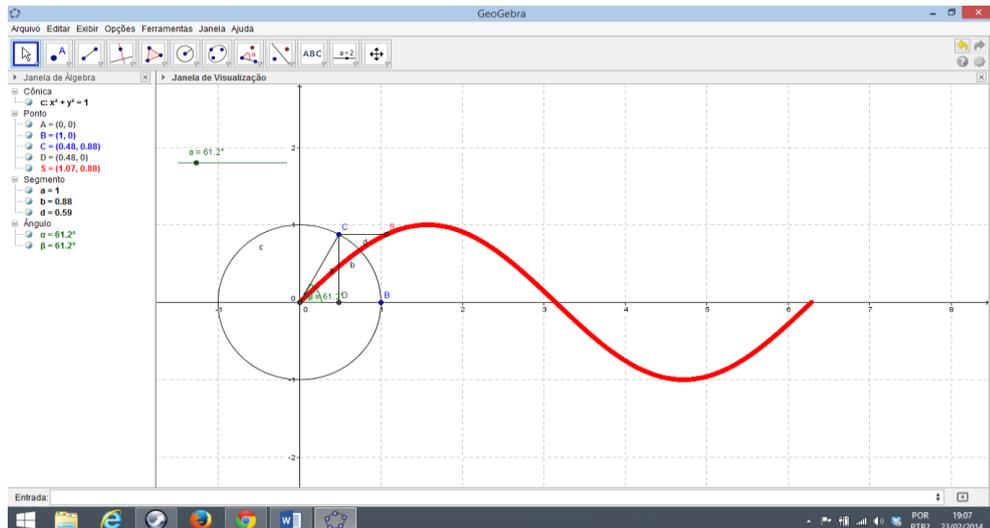
$$f(x) = \text{sen}(x)$$

$$f(x) = \text{cos}(x)$$

$$f(x) = \text{tg}(x)$$

no período 2π , conforme varia o ângulo.

Figura 28 – Função Seno no *Geogebra*



Fonte: Print screen do *software Geogebra*

A partir desta animação, pode-se definir a função seno, como uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ que associa a cada número real x o número real $\text{sen}(x)$, e que como $-1 \leq \text{sen}(x) \leq 1$, tem-se que o conjunto imagem desta função é $Im = [-1, 1]$. Ainda é possível observar algumas características da função seno, tais como: a variação do sinal em cada quadrante; o intervalo de crescimento e decrescimento; seu período e sua paridade. De modo análogo, faz-se o mesmo estudo para as demais funções.

²⁷ É um *software* de Matemática dinâmica, gratuito e multi-plataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema.

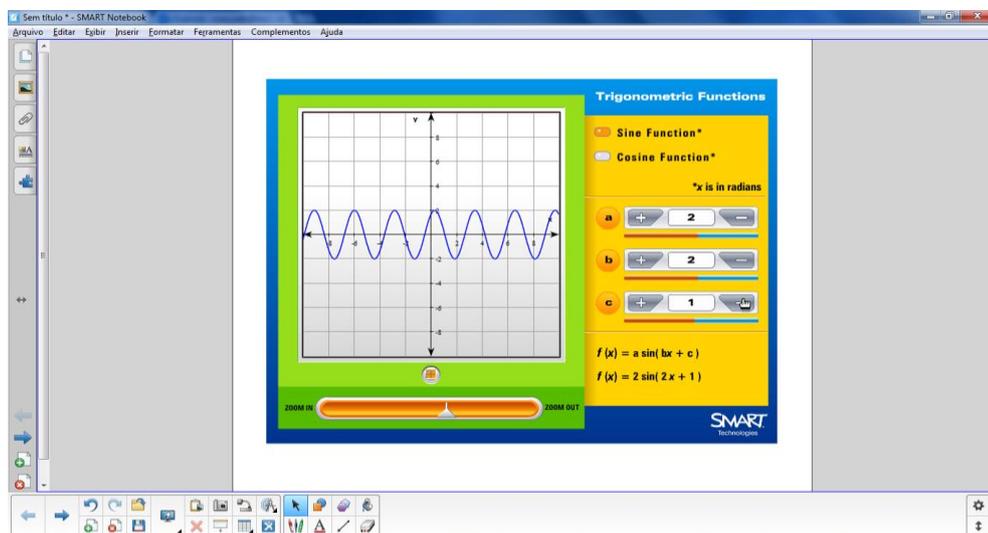
Ainda neste tópic, destaca-se o recurso interativo disponível no *software Smart Notebook 11*, que permite enfatizar o comportamento das funções trigonométricas

$$f(x) = a \cdot \text{sen}(bx + c)$$

$$f(x) = a \cdot \text{cos}(bx + c)$$

em razão dos parâmetros a , b e c .

Figura 29 – Função Trigonométrica do *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Ao variar os valores destes parâmetros, o aplicativo altera automaticamente o gráfico, permitindo ao aluno uma visualização ampla da interferência destes parâmetros no gráfico de ambas as funções, que se procede da seguinte forma:

- Parâmetro a : varia a amplitude, ou seja, altera a imagem da função;
- Parâmetro b : varia a frequência, ou seja, altera o período da função;
- Parâmetro c : ocorre uma translação horizontal, não alterando a imagem e nem o período da função.

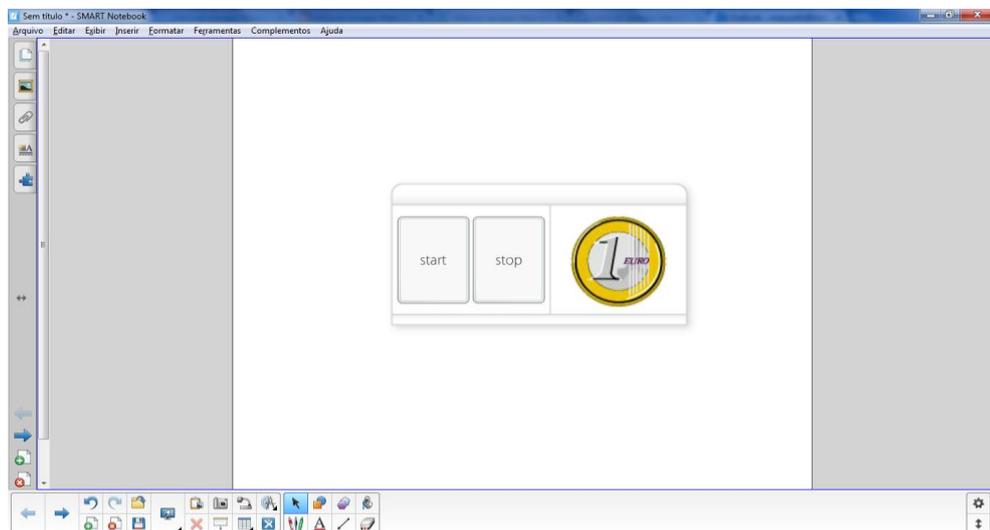
4.4 Princípio fundamental da contagem

Dentro do assunto de análise combinatória, um conceito bastante intuitivo que possibilita a resolução de diversos problemas, é o princípio fundamental da contagem. Esse afirma que se um primeiro evento pode ocorrer de x_1 modos diferentes, um segundo evento de x_2 modos diferentes e, sucessivamente, um n -ésimo evento de x_n modos diferentes, sendo os n eventos independentes, então o número de vezes que os n eventos podem ocorrer de modos diferentes é

$$x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n$$

Um exercício muito utilizado para exemplificar esta situação é: Uma moeda é lançada três vezes sucessivamente. Quantos resultados possíveis podemos obter nesses lançamentos? O *software SMART notebook* possui um recurso interativo que permite lançar uma moeda, dispor deste recurso para que o aluno visualize os possíveis resultados é muito interessante.

Figura 30 – Recurso interativo de moedas do *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Para o exercício proposto anteriormente, tem-se que sua solução é $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ possíveis resultados.

4.5 Probabilidade

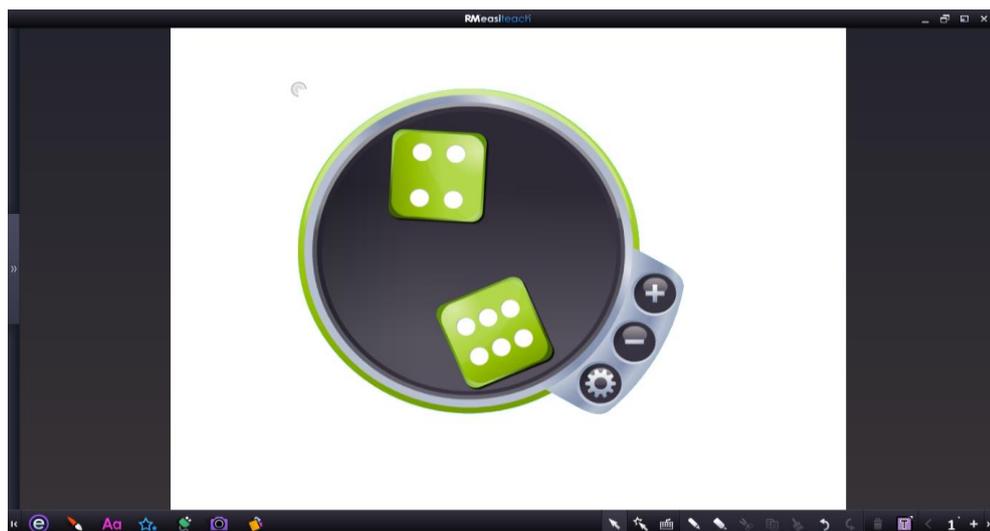
O surgimento do estudo das probabilidades está relacionado com o interesse de avaliar as chances de se ganhar nos jogos de azar. Pois trata-se de um ramo da Matemática que cria, elabora e pesquisa modelos para estudar experimentos ou fenômenos aleatórios.

Pode-se definir que, em um experimento aleatório equiprovável (onde todos os possíveis resultados tem a mesma chance de ocorrer), a probabilidade de ocorrer um determinado evento A , é dada pelo quociente entre o número de elementos do evento (casos favoráveis) e o número de elementos do espaço amostral E (total de casos possíveis no experimento), ou seja,

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)}$$

Um experimento aleatório muito utilizado pelos professores é o que envolve lançamento de dados, o *software RM Easiteach* possui um recurso interativo que possibilita girar quantos dados quiser.

Figura 31 – Recurso interativo de dados do *RM Easiteach*



Fonte: *Print screen do software RM Easiteach*

Como exemplo, podemos usar o seguinte exercício: No lançamento de dois dados perfeitos, qual é a probabilidade de se obter números iguais nas faces superiores? Este exercício apresenta a seguinte solução:

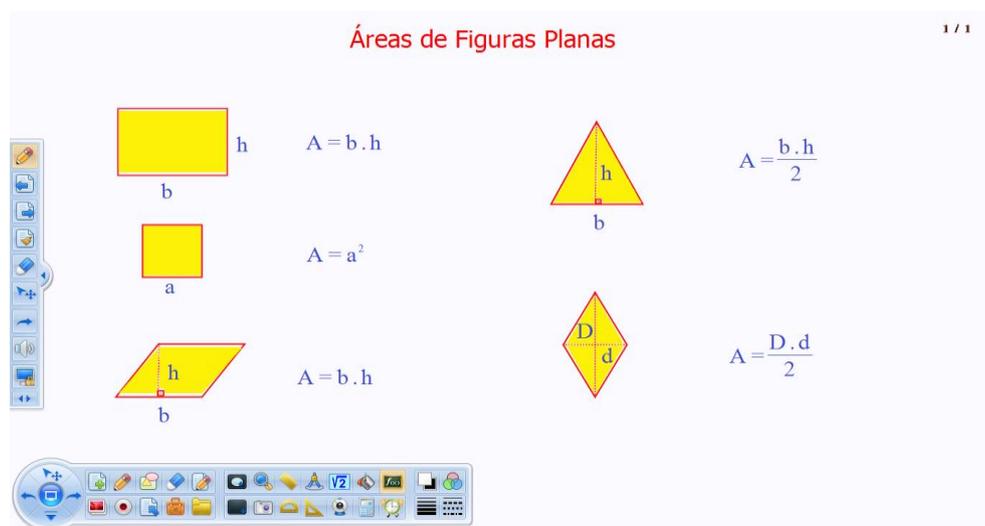
$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

4.6 Área de figuras planas

O estudo do cálculo da área de superfícies planas no ensino médio é muito útil para a resolução de problemas da geometria métrica espacial. A área é a medida da extensão de uma superfície, expressa em uma unidade padrão estabelecida pelo Sistema Internacional de Medidas (SI), que no caso é o m^2 .

A maioria dos *softwares* apresentados possuem recursos que permitem inserir com facilidade diversas figuras geométricas planas ou espaciais no tamanho desejado, que objetivará ao professor explorar vários conceitos da geometria plana ou espacial.

Figura 32 – Figuras planas do software *Pandectas*



Fonte: Print screen do software *Pandectas*

Diversas situações podem ser facilmente expostas pelo professor na LD, permitindo assim que o aluno visualize com clareza as figuras envolvidas no problema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentar conclusões ou ideias que apontem um caminho nem sempre é uma tarefa fácil. Na educação isso é ainda mais difícil, pois as tendências apontam para vários caminhos e vertentes teóricas.

Ao se pensar educação, principalmente o ensino da Matemática, percebe-se que o caminho para a mudança de atitude é longo e árduo, que não há apenas um caminho ou uma única maneira de trilhá-lo. É preciso inovação, investimento, capacitação de profissionais, agregando dispositivos e técnicas que ofereçam aprimoramento e apropriação do conhecimento.

A evolução no ensino da Matemática passa também pelo acesso aos mais diferentes dispositivos eletrônicos. Um desses é a LD, que por sua vez não deve ser encarada como redentora da educação somente por ser um aporte eletrônico a disposição do professor. Nem mesmo como num vislumbre utópico pensar que ela possa, como num passe de mágica ser capaz de alterar o caos educacional vigente. Porém, a LD, como dispositivo auxiliar, pode sim contribuir para uma melhoria do ensino/aprendizagem.

Profissionais que utilizam esse dispositivo em sala de aula, têm verificado uma mudança gradativa e significativa na forma do aluno se portar frente ao uso desse novo sistema. Melhorias no sentido da atenção e participação – assiduidade às aulas – maior interatividade, deixando a passividade de lado e passando de espectador a protagonista.

De nada adianta empilhar tecnologia se o professor não domina tais dispositivos. É necessário capacitar o profissional, é imperioso ofertar condições para que ele exerça seu papel de forma adequada, correta, começando na própria graduação, em que se disponibilize a esse profissional a condição de manuseio desses dispositivos eletrônicos, com aporte naquilo que poderá utilizar em sala de aula como futuro profissional da educação.

Nesse sentido, lembrando de uma frase do professor Tomás Daniel Menéndez Rodríguez na primeira aula da segunda turma do PROFMAT/UNIR, assim se expressou: “ninguém consegue ensinar aquilo que não sabe”.

Porém ainda mesmo que saiba, se a sua frente, na sala de aula, não tiver alguém que queira aprender, de nada adiantará o conhecimento, a capacidade e a eloquência do professor. E nesse sentido cumpre destacar o que disse o mesmo professor Tomás ainda nesse primeiro dia de aula, “nem o melhor mestre conseguirá ensinar algo a quem não quer aprender”.

Essa é a realidade brasileira na educação. Alunos que vão à escola sem vontade para aprender, sem motivação para as aulas. Um dos motivos sem dúvida alguma é a forma como se quer ensinar, ou seja, estar vinculado a uma estrutura sob um modelo arcaico de educação, com base nos séculos passados. Reedita-se a cada ano, professores, aulas, pedagogias, voltadas para o tempo de seus avôs, sendo que o aluno de hoje tem em sua volta, a sua mão, dispositivos que atraem mais que o simples sentar num banco escolar e escutar o professor falar e falar, e depois o aluno terá que copiar, refazer, copiar, apenas como forma de aprendizado repetitivo. Não se permite ao aluno pensar, refletir, exigir, criticar, pois a ideia é formatá-lo dentro de parâmetros e patamares que julgados adequados, e ali, encaixotados, tornam os professores mais seguros, pois o aluno não exigirá, não questionará, não será crítico.

Assim, esse trabalho sobre LD foi capaz de transportar as noções de recursos em Matemática para um horizonte diferente, onde é possível vislumbrar a necessidade de novas formas para o ensino da Matemática.

A LD permite apresentar ao aluno, aulas mais abrangentes, mais próximas da turma, com maior qualidade, com maior envolvimento e participação deles, proporcionando crescimento mútuo. De um lado, o professor, aprendendo com este novo dispositivo, do outro lado eles, alunos, apreciando e absorvendo esse novo momento do ensino da Matemática.

Diante do exposto, percebe-se que a educação pode ser um agente transformador, de aprendizagem significativa. Há sentido olhar para o futuro e buscar novos formatos para a sala de aula, para o envolvimento com uma educação

de qualidade, não apenas de conteúdos, de chegar ao final do ano e ter cumprido todo o currículo. Mas uma educação que transforme pessoas (aluno e professor) em seres críticos, diante da realidade excludente que se vive, uma sociedade que está estruturada e voltada apenas para os resultados e não para a qualidade.

A LD pode ser esse dispositivo (ao lado de outros) que auxilie nesta transformação, dando suporte, despertando aluno e professor para o presente século. De fato o papel da LD e sua utilização em sala de aula é fator preponderante nesta virada de mesa, na busca pela excelência no ensino. É necessário, porém, para sair desse marasmo educacional: vontade política, envolvimento pedagógico, disposição pessoal para além do tradicional, qualificação, busca por alternativas que permitam a utilização da LD em todas as salas de aula, e não apenas nos laboratórios de informática, desejo de mudança e certa dose de indignação.

Esse deve ser o estrado inicial para a mudança de atitude e eventual revolução na educação. Mas enquanto ela não ocorre, eis o incentivo a que todos façam uso deste dispositivo eletrônico que qualifica em muito a sala de aula, tornando o aprendizado mais acessível e mais fácil aos olhos do aluno, que nem sempre consegue apenas pelo falar do professor, visualizar imagens e figuras, sendo que a LD proporciona isto – acesso fácil ao conhecimento.

Há muito o que aprender, pesquisar e aprimorar sobre o assunto. Este trabalho abordou questões, apresentou ideias e atividades que concatenadas ao uso da LD podem facilmente ser incorporadas pelos professores de Matemática em sala de aula, mesmo por aqueles profissionais da educação que não dominam totalmente as tecnologias.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. Primeira lição para os educadores. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/aprendiz/n_colunas/r_alves/id200301.htm>. Acesso em 08 jan. 2014.

AQUINO, Julio Groppa (org.). **Erro e fracasso na escola alternativas teóricas e práticas**. 2. ed. São Paulo: Summus, 1997.

ARAÚJO, Deane. Lousa Digital prestes a se tornar uma realidade nas Escolas Públicas em Rondônia. **Portal do Governo do Estado de Rondônia**. Porto Velho, abr. 2013. Disponível em: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/noticias.asp?id=16801&tipo=Mais%20Noticias>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

BIOGRAFIA de Galileu Galilei. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/biografias/galileu/>>. Acesso em: 18 dez. 2013, 14:25.

BRASIL, **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2008.

CRUZ, Mariana. Da arte de Caminhar. **CECIERJ**, Rio de Janeiro, abr. 2008. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/filosofia/0023.html>>. Acesso em: 22 nov. 2013, 17:28.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 23 ed. 2012.

FAJARDO, Vanessa; FRASÃO, Lucas. Escolas abandonam giz e investem em lousas digitais. **Portal G1**. Mai. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2011/05/escolas-abandonam-giz-e-investem-em-lousas-digitais.html>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

FRAGOSO, Wagner da Cunha. O medo da Matemática. **Educação**. Santa Maria, 2001. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2001/02/a8.htm>>. Acesso em 15 mar. 2014.

KALINKE, Marco Aurélio. **Para não ser um professor do século passado**. Curitiba: Gráfica Expoente, 1999.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. 3ªed. 2001. Sociedade Brasileira de Matemática. Rio de Janeiro – RJ.

LIMA, Elon Lages. et. al. **A Matemática do Ensino Médio**, V. 1, 2 e 3. 6 ed. - Rio de Janeiro: SBM. 2006.

LOUREIRO, Maria de Fátima Carmo. **Quadros Interactivos no Ensino da Matemática**. Universidade de Aveiro, 2010. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/handle/10773/2918>>. Acesso em: 25 ago. 2013.

MALAUQUIAS, Bruno Pires. O Analfabetismo digital. **Instituto Brasileiro de Direito da Informática**, Recife, 21 mai. 2003. Disponível em: <<http://www.ibdi.org.br/site/artigos.php?id=159>>. Acesso em: 29 ago. 2013).

MANUAL do usuário do sistema de Lousa Interativa Portátil uBoard. Disponível em: <http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/proinfo/manual_usuario_sistema_lousa_a.PDF>. Acesso em: 15 mar. 2014.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

NAKASHIMA, Rosária Helena Ruiz; AMARAL, Sergio Ferreira do Amaral. Indicadores didático-pedagógicos da linguagem interativa da lousa digital. **Caderno de Educação**, Pelotas, set/dez. 2010. Disponível em: <<http://www2.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n37/15.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2013.

PINHEIRO, Silvia Siqueira; WEBER, Carla. O fracasso escolar: o que as pesquisas recentes indicam acerca de suas causas? **IX Seminário de Pesquisa da Educação da Região Sul**. 2012. Disponível em : <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/GT20___Psicologia_da_Educacao/Trabalho/03_25_32_GT_20_-_Silvia_Siqueira_Pinheiro.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2014.

OLIVEIRA FILHO, Francisco Alves de. **O uso do “software educandus” como recurso didático no ensino de trigonometria**. Universidade Estadual do Ceará, 2004. Disponível em: <<http://www.uece.br/mpcomp/index.php/dissertacoes/47-dissertacao/122-dissertacoes-2004>>. Acesso em: 10 set. 2013.

PACIEVITCH, Thais. Arquimedes. **InfoEscola navegando e aprendendo**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biografias/arquimedes/>>. Acesso em: 06 dez. 2013, 16:48.

_____. Nicolau Copérnico. **InfoEscola navegando e aprendendo**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/biografias/nicolau-copernico/>>. Acesso em: 21 dez. 2013, 11:03.

PAVANELO, Regina Maria. **Educação matemática e criatividade. A educação matemática em revista.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Ano II, nº 3, 2º semestre de 1994.

PONTE, João Pedro da. **Da formação ao desenvolvimento profissional.** In: Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat, 1998, Lisboa. Disponível em: <[www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte\(Profmat\).rtf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98-Ponte(Profmat).rtf)>. Acesso em: 12 nov. 2013.

PORTELLA, Felipe Albuquerque. **Um serviço de captura e acesso para espaços ativos.** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<file:///C:/Users/windxp/Downloads/Portella2008.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2013.

RODRIGUES, Edmilson. Educação em Mirante adquire Lousa Digital. **OPortalRO.** Mar. 2012. Disponível em: <<http://www.oportalro.com/noticias-detalhes.php?cod=6327>>. Acesso em: 09 ago. 2013.

SANTANA, Ana Lucia. Platão. **InfoEscola navegando e aprendendo.** Disponível em: <<http://www.infoescola.com/filosofos/platao/>>. Acesso em: 19 nov. 2013, 09:51.

_____. Sócrates. **InfoEscola navegando e aprendendo.** Disponível em: <<http://www.infoescola.com/filosofia/socrates/>>. Acesso em: 28 nov. 2013, 19:24.

APÊNDICE A – Tutorial da lousa *SMART Board* e do software *SMART Notebook*

A lousa da *SMART* é chamada de *SMART Board*, tendo vários modelos disponíveis no mercado, alguns mais simples, outros ofertando mais recursos, podendo ser fixa ou móvel, com opção para utilização individual (apenas um usuário) ou com a possibilidade de até quatro usuários simultaneamente (*multi touch*). O usuário pode interagir por meio de toques na tela, com o dedo ou mesmo a caneta, sem a necessidade do uso de bateria.

Figura A. 1 – Lousa Digital *SMART Board*



Fonte: Site da *SMART*²⁸

Para que o professor possa utilizar a lousa digital da *SMART* se faz necessário o uso de três dispositivos eletrônicos: um computador, um projetor e a lousa digital.

No computador deve estar instalado o software *SMART Notebook* e o driver da lousa digital, além de outros programas educacionais que podem auxiliar o

²⁸ Disponível em:

<<http://www.smarttech.com/br/Solutions/Education+Solutions/Products+for+education/Interactive+whiteboards+and+displays/SMART+Board+interactive+whiteboards/685ix+for+education>>. Acesso em: 20 dez. 2013

professor. Já o projetor tem a função de exibir as informações contidas da tela do computador na lousa digital, e por fim através da lousa digital o professor pode acessar todas as informações e programas do computador com um toque na tela.

Um apoio de grande auxílio é a bandeja para alocar as canetas e o apagador, facilitando o manuseio dos mesmos. Ao escolher uma caneta de determinada cor, ou o apagador, o dispositivo entenderá aquele objeto como sendo uma caneta de cor tal, ou um apagador.

Figura A. 2 – Bandeja de canetas e apagador



Fonte: Site da SMART²⁹

Para ativar a caneta basta tirar a mesma da bandeja. Observe que uma luz na base da caneta retirada irá acender e isso indicará que a caneta está atividade.

Sempre que uma ou mais canetas são retiradas da bandeja, a última caneta retirada é a que estará ativa. Vale também no caso de se retirar uma caneta e depois o apagador, sendo este o último a sair da bandeja, portanto, é o que estará ativado.

Mesmo que nenhuma caneta esteja na bandeja, a função de caneta poderá ser utilizada com o dedo, basta passar o dedo sobre a base onde são guardadas as canetas.

Sempre antes de iniciar a aula é importante que o professor faça a calibração da lousa digital, para que o computador saiba a localização exata de cada item exibido na tela. Para calibrar a lousa basta clicar, ao mesmo tempo, nos dois botões que se encontram na bandeja, identificados pelos desenhos de um *mouse* e um

²⁹ Disponível em:

<<http://www.smarttech.com/br/Solutions/Education+Solutions/Products+for+education/Interactive+whiteboards+and+displays/SMART+Board+interactive+whiteboards/685ix+for+education>>. Acesso em: 15 mar. 2014

teclado. Em seguida irá aparecer uma tela, em que o professor deve clicar com o dedo ou com a caneta nos locais solicitados. Terminada essa operação a tela irá fechar automaticamente.

Figura A. 3 – Tela de calibração da lousa

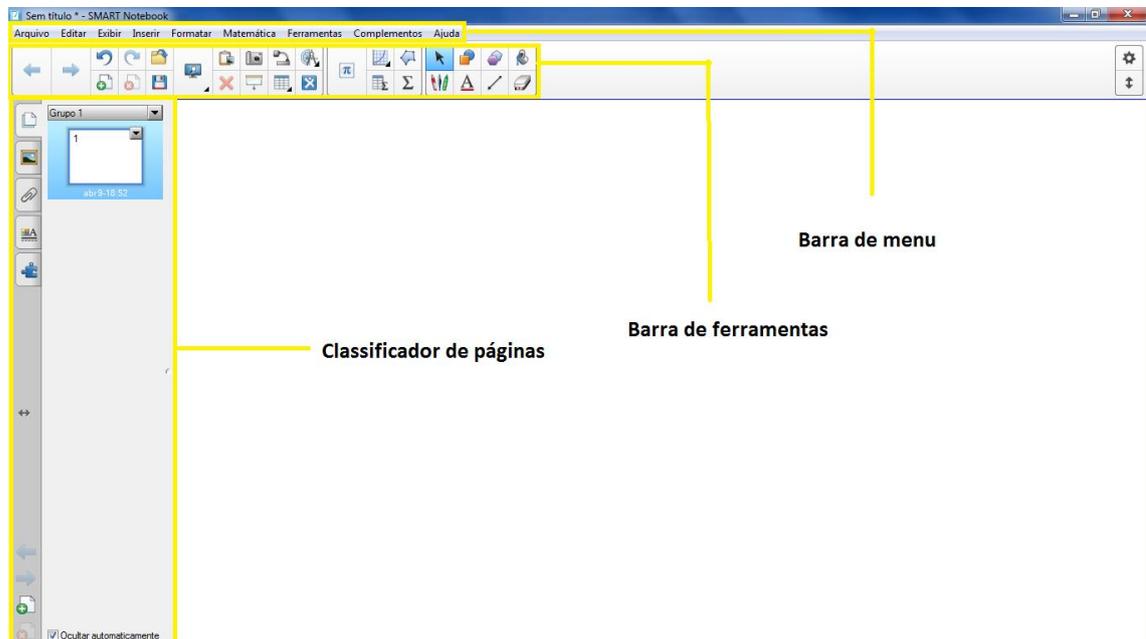


Fonte: *Print screen do software SMART Notebook*

O *software* que acompanha a lousa da *SMART* é o *SMART notebook*, atualmente na versão 11 que permite criar, transmitir e gerenciar aulas interativas. Possui uma gama variada de recursos digitais e ferramentas que imprimem uma versatilidade ao produto.

A tela inicial do *SMART Notebook* pode ser dividida em quatro partes: Barra de menu, Barra de ferramentas, Classificador de páginas e Área de edição. Na barra de menu encontram-se os menus: arquivo, editar, exibir, inserir, formatar, matemática, ferramentas, complementos e ajuda, e possui funções semelhantes a de outros programas, já a área de edição é onde será construída a aula, as demais partes da tela serão detalhadas a seguir.

Figura A. 4 – Tela inicial do *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Na barra de ferramentas encontram-se as principais ferramentas que o professor irá utilizar no planejamento e durante a aula, essas ferramentas ficam dispostas em lugares estratégicos para que o professor tenha fácil acesso a elas, abaixo listamos as ferramentas e suas funções.



Vai para a página anterior



Vai para próxima página



Desfaz a última operação



Refaz a última operação



Abre um projeto salvo



Salvar projeto



Excluir uma página



Adicionar uma nova página



Escolher o tipo de exibição da tela



Cola um objeto (imagem, textos, etc)



Captura a tela



Visualiza o documento que está no SMART Document Camera



Ferramentas de medição (régua, esquadro, transferidor e compasso)



Exclui um objeto



Exibir/ocultar sombra da tela



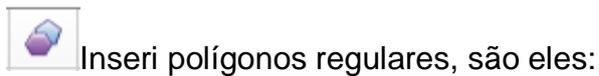
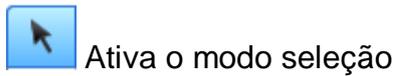
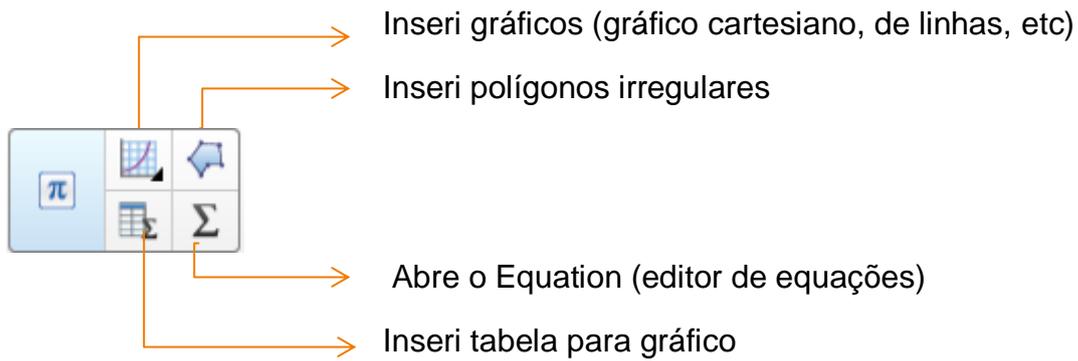
Inserir uma tabela



Abri o site do SMART Exchange



Mostra os botões matemáticos, são eles:



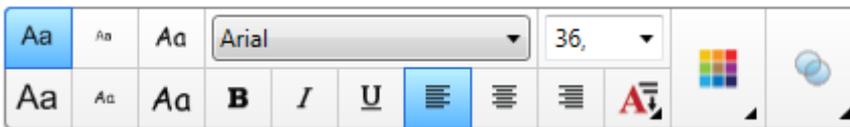
Dentre as opções de caneta temos:

- Caneta: para fazer anotações;
- Lápis de cor: para pintura;
- Marcador de texto: para destacar parte de um texto;
- Caneta criativa: possui oito estilos de linhas com imagens;

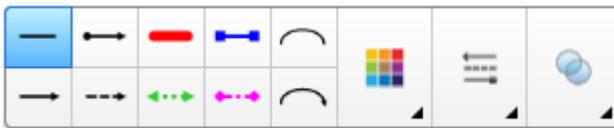
- Destaca ou aplica zoom em uma determinada área da imagem que esteja sendo exibida na tela do SMART Notebook. Se o professor fizer um círculo, a tela ficará em um tom escuro, permanecendo em destaque somente a área circulada. Se o professor fizer um retângulo, uma espécie de lente de aumento com uma borda irá aparecer, ampliando área da imagem selecionada.
- Caneta de reconhecimento de forma: reconhece algumas formas geométricas que o professor desenhou.



Inseri uma caixa de texto e abre as opções de formatação do texto



Inseri uma linha e abre as opções de tipo de linha, cor e estilo de linha.



Seleciona o apagador e abre as opções de tamanho do apagador



A guia classificador de páginas é usada para navegar entre as páginas do SMART Notebook, inserir objetos educacionais, entre outros, abaixo listamos os ícones com suas funções.



Navegar entre as páginas



Galeria de recursos (os recursos estão separados por disciplinas, dentre os recursos temos imagem, interativos e multimídia, objetos 3D, arquivo e páginas do notebook, planos de fundos e temas).



Inserir arquivo



Efeitos de preenchimento



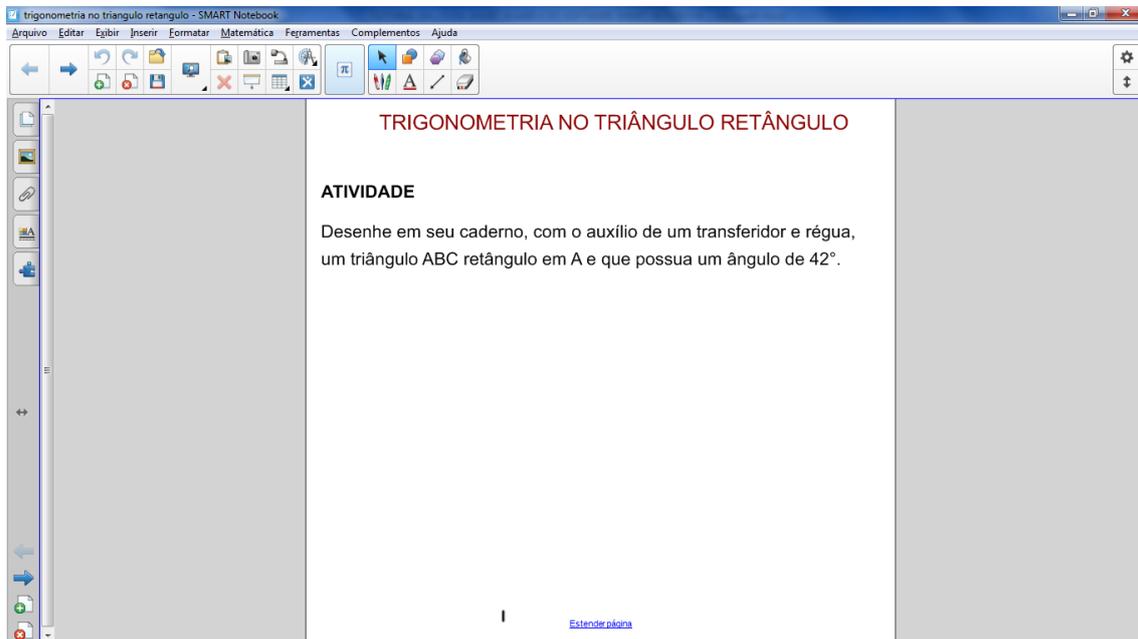
Criador de atividades

APÊNDICE B – Planejando uma aula no *SMART Notebook*

Assunto: Trigonometria do Triângulo Retângulo

Abra o *SMART Notebook*, e clique no ícone de , e escreva o texto abaixo.

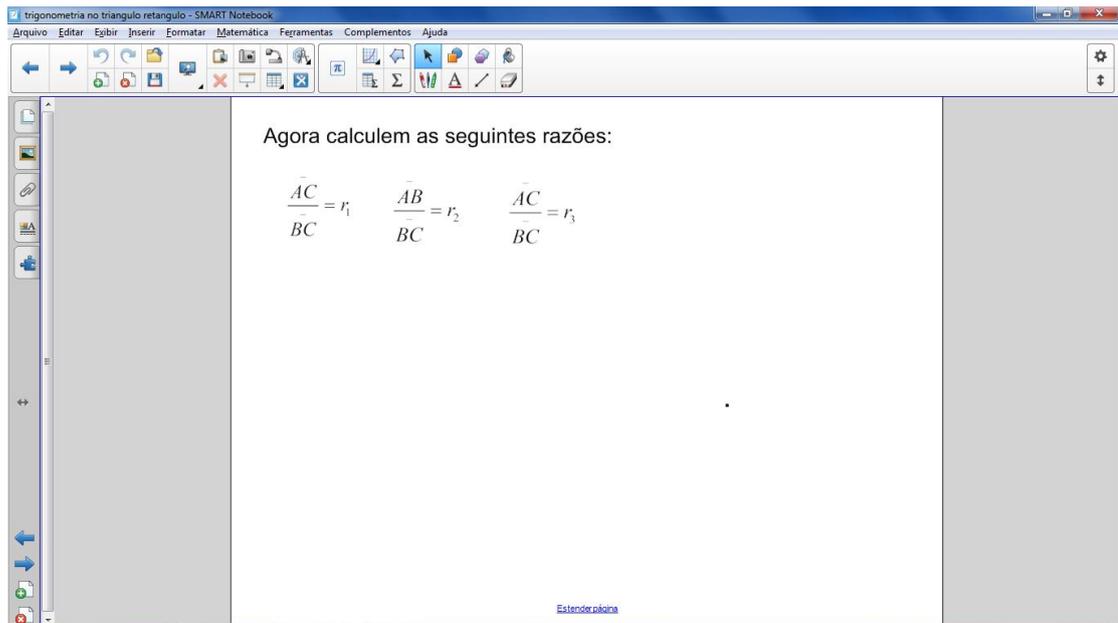
Figura B. 1 - Inserindo texto no *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software *SMART Notebook*

Em seguida clique no ícone , deixe esta página em branco para que o professor possa, durante a aula, demonstrar como executar a tarefa, para isto deve usar os instrumentos digitais régua e transferidor. Em seguida clique novamente no ícone , depois clique no ícone , e escreva o texto: “Agora calculem as seguintes razões:”. Na sequência clique no ícone , em seguida no ícone , e escreva as equações a seguir.

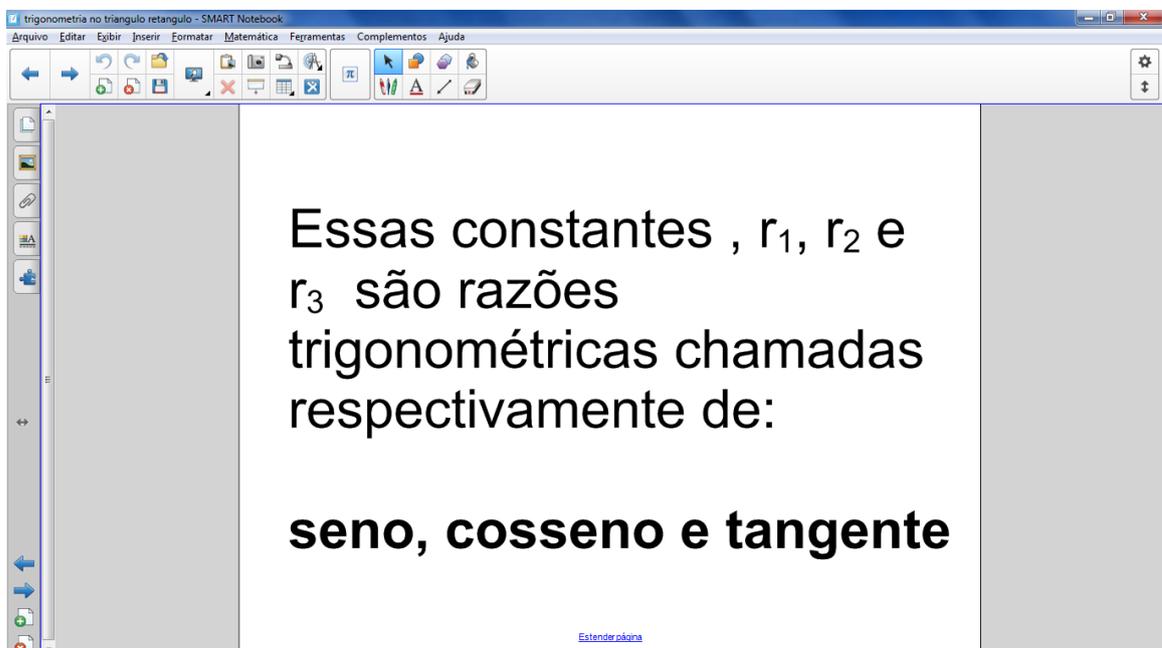
Figura B. 2 – Inserindo equações no *SMART Notebook*



Fonte: Print screen do software SMART Notebook

Em seguida clique no ícone , e depois em , e escreva o texto:

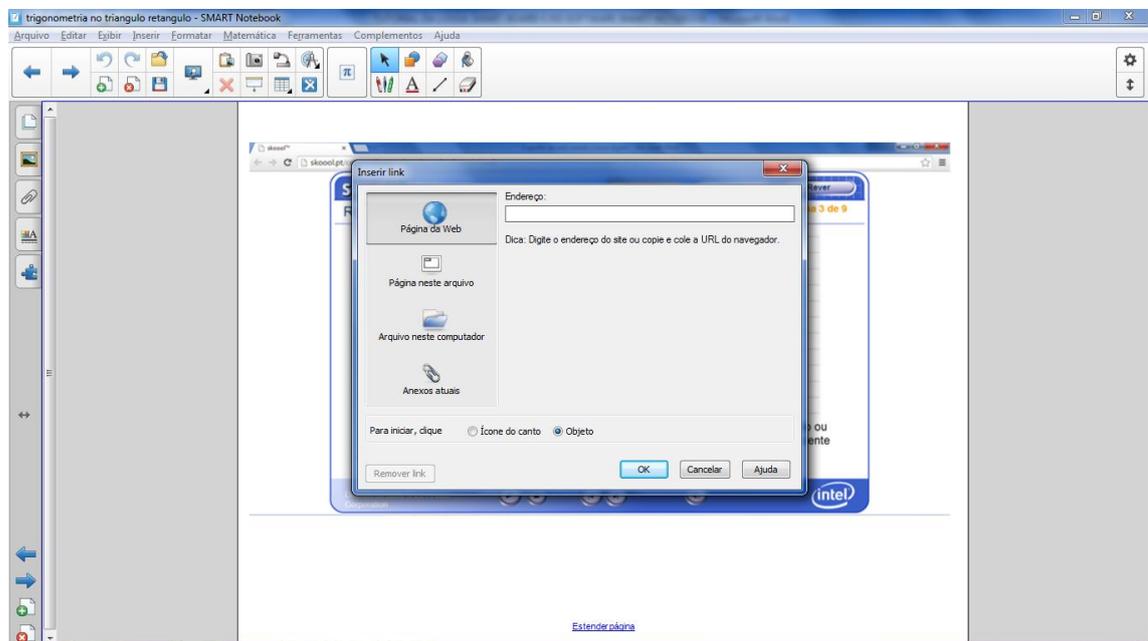
Figura B. 3 – Inserindo texto no SMART Notebook



Fonte: Print screen do software SMART Notebook

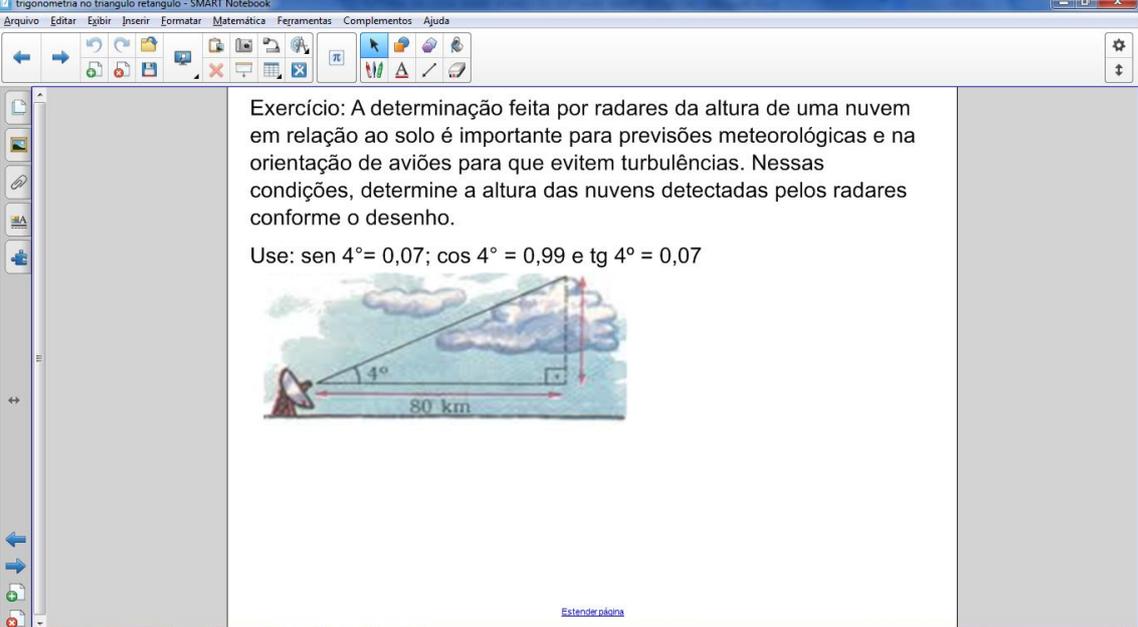
Clique novamente em , agora abra o navegador de *internet* e entre no endereço “http://skool.pt/content/los/maths/trig_ratios/launch.html”, em seguida dê um *print screen* da tela do navegador, depois volte para o *software SMART Notebook*, e clique no ícone  para colar a imagem. Com a imagem selecionada, vá até a barra de menu e clique no menu “*inserir*”, e depois em “*link*”, em seguida digite o endereço do site escrito acima, e marque a opção objeto.

Figura B. 4 – Inserindo um *link* no *SMART Notebook*



Fonte: *Print screen do software SMART Notebook*

Para finalizar a aula, clique novamente em , depois em  e escreva o texto a seguir.

Figura B. 5 – Inserindo texto no *SMART Notebook*

The screenshot shows the SMART Notebook software window titled "trigonometria no triangulo retangulo - SMART Notebook". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Exibir", "Inserir", "Formatar", "Matemática", "Ferramentas", "Complementos", and "Ajuda". The toolbar contains various icons for navigation and editing. The main workspace contains the following text:

Exercício: A determinação feita por radares da altura de uma nuvem em relação ao solo é importante para previsões meteorológicas e na orientação de aviões para que evitem turbulências. Nessas condições, determine a altura das nuvens detectadas pelos radares conforme o desenho.

Use: $\sin 4^\circ = 0,07$; $\cos 4^\circ = 0,99$ e $\text{tg } 4^\circ = 0,07$

Below the text is a diagram illustrating the problem. It shows a radar on the ground (left) emitting a beam at an angle of 4° to a cloud. The horizontal distance from the radar to the point directly below the cloud is labeled "80 km". A right-angled triangle is formed with the ground as the base, the height of the cloud as the vertical side, and the radar beam as the hypotenuse. A small square at the base of the cloud indicates a right angle. The background of the diagram shows a blue sky with white clouds.

At the bottom right of the workspace, there is a small blue link labeled "Estender página".

Fonte: *Print screen do software SMART Notebook*

APÊNDICE C - Objeto Educacional: Função seno no Geogebra

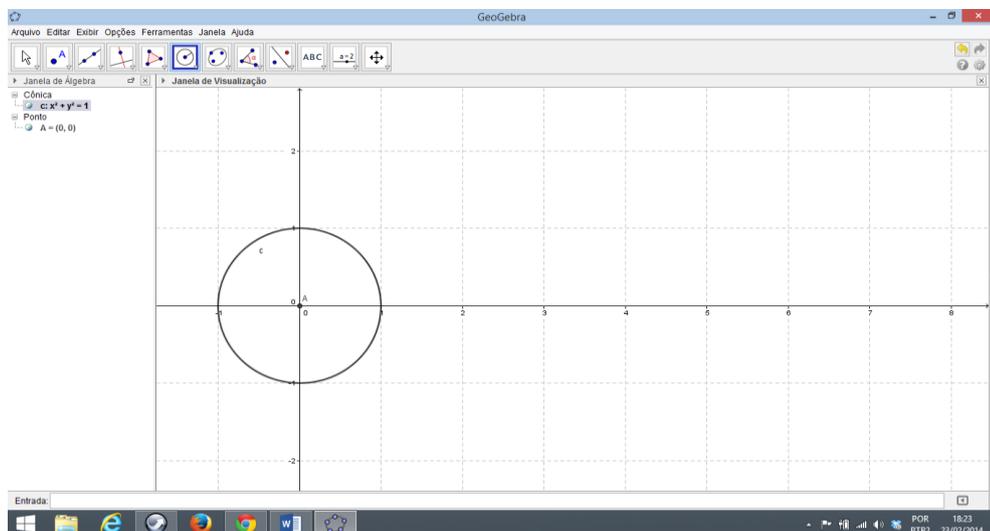
Um dos conteúdos abordado no Ensino Médio que mais apresenta dificuldade, tanto na visualização como na percepção das relações entre a álgebra e a geometria, são as funções trigonométricas. Nos livros didáticos, são apresentadas a construção a partir da circunferência trigonométrica. Esta representação é estática, e torná-la interativa contribui na consolidação das relações trigonométricas e sua representação algébrica na forma de funções.

O *software Geogebra* (geometria dinâmica) destaca-se como uma ferramenta que pode fornecer instrumentos algébricos e geométricos para facilitar essa transposição didática. Neste será construído um objeto de aprendizagem que deverá ilustrar de forma interativa a construção do gráfico da função seno a partir da representação da circunferência trigonométrica.

De posse do *Geogebra* será construído uma circunferência e sobre esta uma variável que representará a variação do ângulo na circunferência trigonométrica e ainda como um elemento do domínio da função seno.

Na construção da circunferência trigonométrica será utilizada uma circunferência com centro na coordenada (0,0) e raio unitário usando a ferramenta “Círculo dados Centro e Raio”, conforme observa-se na figura a seguir.

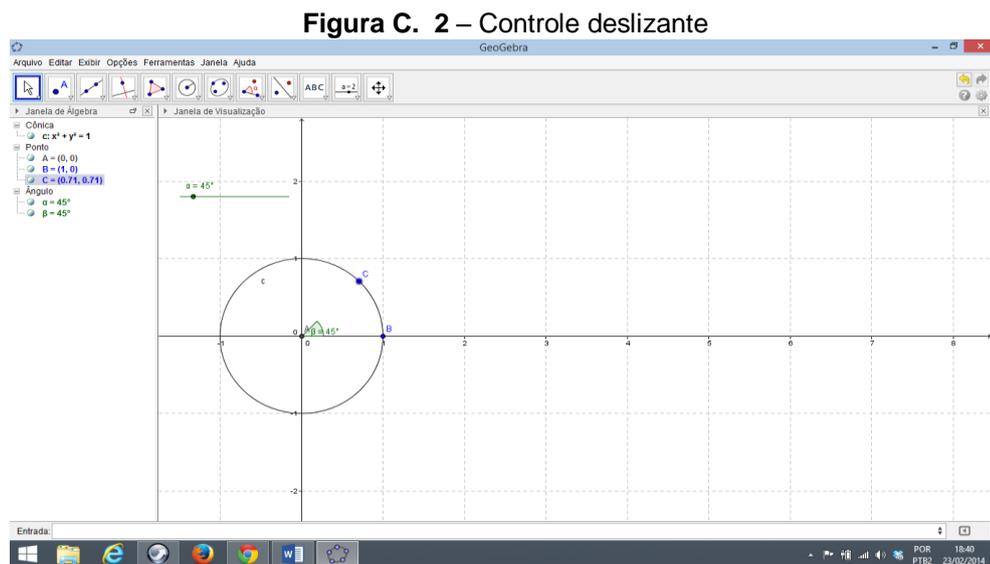
Figura C. 1– Ferramenta círculo dados raio e centro



Fonte: Print screen do software Geogebra

Para a variável que representará o ângulo será utilizado a ferramenta “Controle Deslizante”, definida como ângulo e variando de 0^0 a 360^0 , essa limitação se deve apenas para facilitar a visualização do comportamento gráfico da função. Como estes valores representam um intervalo real de $[0, 2\pi]$ com infinitos números, escolhe-se um incremento de $0,1^0$, que irá garantir a visualização do gráfico com um efeito visual de continuidade.

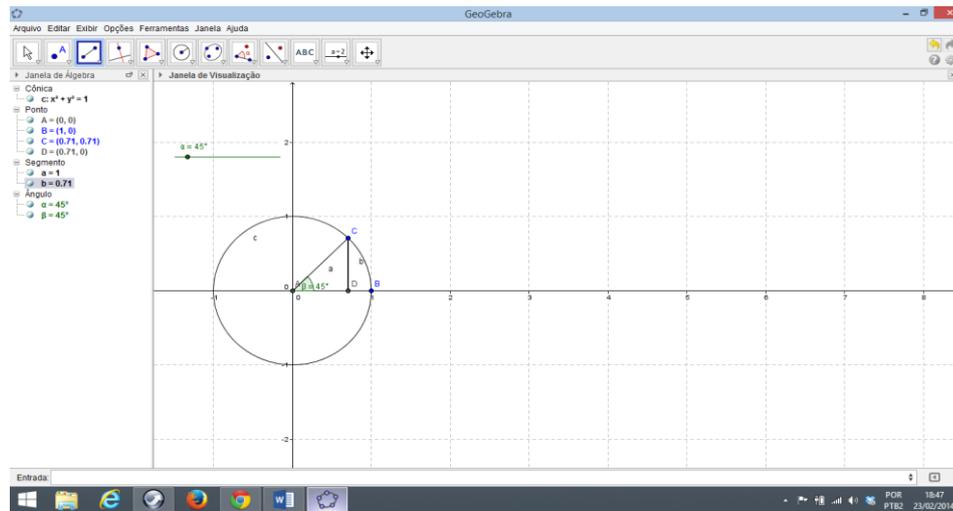
Na sequência será construído um ângulo $C\hat{A}B$, sendo A, a origem do sistema cartesiano $(0,0)$, B o ponto $(1,0)$ e C um ponto pertencente a circunferência. Para este procedimento utiliza-se a ferramenta “Ângulo com Amplitude Fixa”. A medida deste ângulo obedecerá ao valor do controle deslizante α criado anteriormente, conforme pode ser observado na figura seguinte,



Fonte: Print screen do software Geogebra

Para facilitar a visualização, constrói-se os segmentos de reta \overline{AC} e \overline{CD} , onde D é um ponto de projeção de C na reta abscissa. Para construir o ponto D no campo de entrada digita-se “ $D=(x(C),0)$ ”, como ilustra a imagem abaixo.

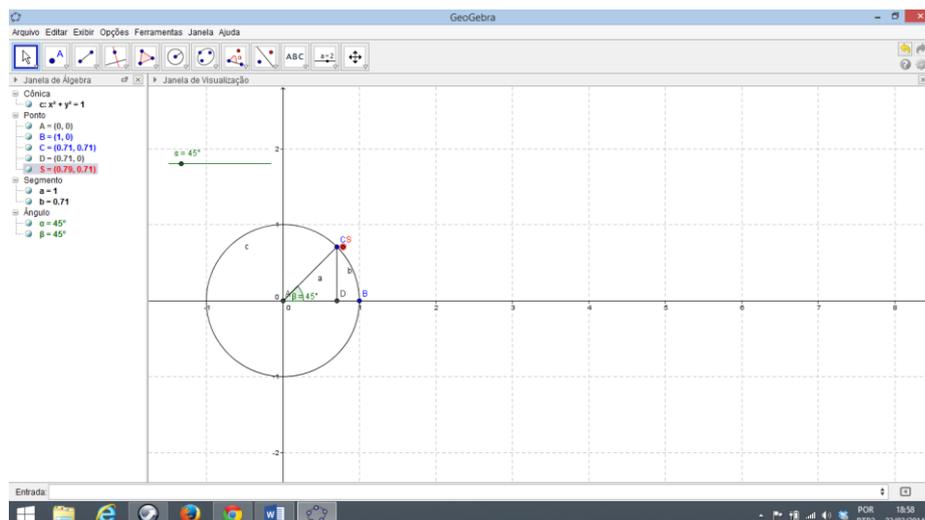
Figura C. 3 – Construção do ponto D



Fonte: Print screen do software Geogebra

O gráfico da função seno é definido pelo conjunto de pontos S , de coordenada cujo valor da abscissa será descrito por um dos valores de α , e da ordenada será a ordenada do ponto C no ângulo $B\hat{A}C = \alpha$, ou seja, na forma $(\alpha, y(C))$. Para isto digita-se no Campo de Entrada $S = (\alpha, y(C))$. A fim de melhorar a visualização pode ser alterado a cor do ponto S , conforme figura.

Figura C. 4– Construção do ponto C



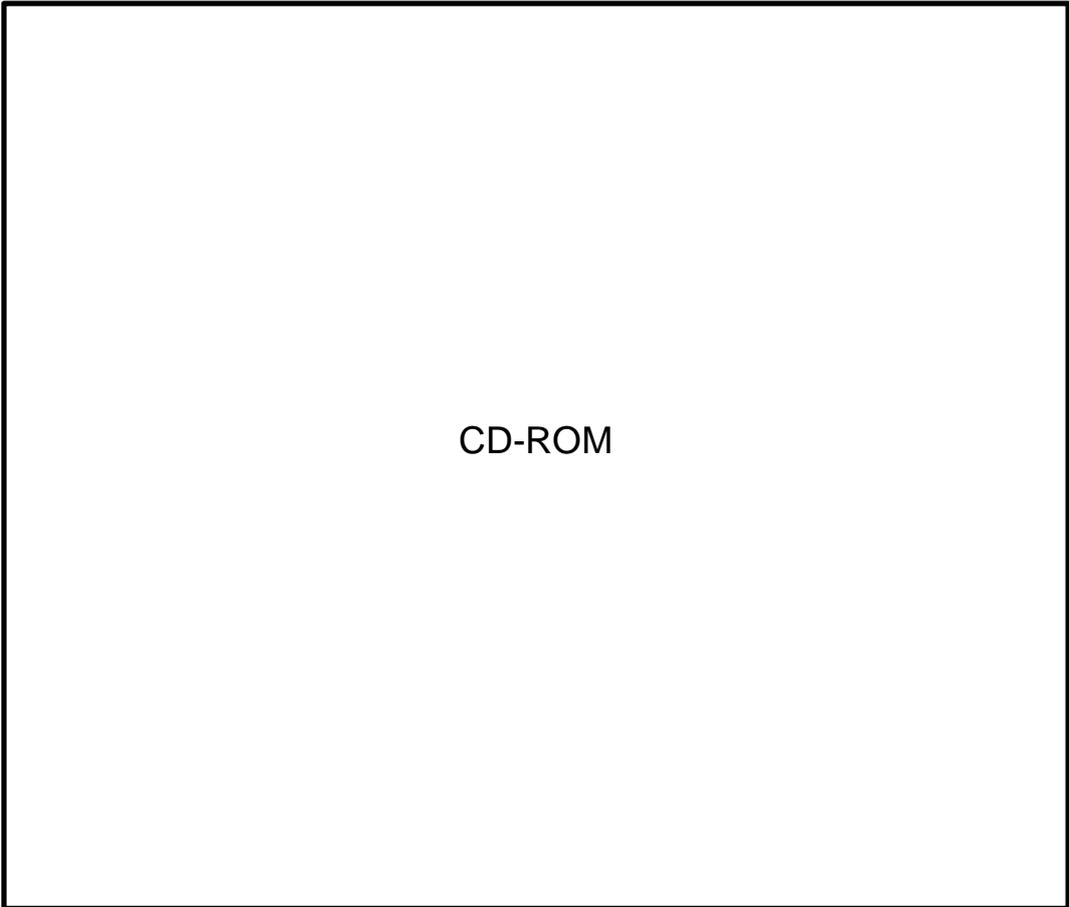
Fonte: Print screen do software Geogebra

Clicando com o botão direito sobre o ponto S pode-se habilitar o rastro e ainda o segmento de reta \overline{CS} , objetivando melhorar a visualização. Para animar a

APÊNDICE D – *CD-ROM* para suporte do professor

CD-ROM para suporte do professor contendo:

- O *software Geogebra* em sua versão 4.2.18.00;
- Objeto educacional da Função Seno no *Geogebra*;
- Objeto educacional da Função Cosseno no *Geogebra*;
- Objeto educacional da Função Tangente no *Geogebra*;
- Cópia deste trabalho monográfico.



CD-ROM

ANEXO A – Manual do usuário do sistema de lousa interativa portátil *uBoard*

DIGIBRAS

Manual do usuário do sistema de
Lousa Interativa Portátil *uBoard*



Índice

Sistema de Lousa Interativa Portátil.....	3
Características da Lousa Digital.....	3
O quê vem no conjunto?.....	3
Corpo da caneta digital.....	4
Botões.....	4
Carregando a bateria da caneta digital.....	4
Características físicas do receptor Station.....	5
Corpo do receptor Station.....	5
Funcionamento do receptor Station.....	5
Sensores.....	5
Carregando a bateria do receptor Station.....	6
Fixando o suporte metálico na área de projeção.....	6
Fixando o receptor Station.....	7
Instalando a Lousa Digital no Computador Interativo Diebold – MEC – PROINFO - MEC/SEED – MEC – Pregão FNDE 42/2010.....	7
Conectando a Lousa Digital ao Projetor Interativo do Pregão FNDE 42/2010.....	9
Onde ficam os programas.....	11
Configurando a solução de Lousa Digital.....	11
MINT Control.....	11
Calibrando a caneta digital.....	12
Configurando o idioma do aplicativo MINT Control.....	14
Acessando manuais.....	15
O MINT Interactive.....	15
Ferramentas do MINT Interactive.....	16
Interação com a Área de Trabalho.....	18
Usando o teclado virtual.....	20
Gravando vídeo aulas.....	21
Termo de Garantia.....	23

Sistema de Lousa Interativa Portátil



Figura 1 - Caneta Digital e o receptor Station

Características da Lousa Digital

O quê vem no conjunto?

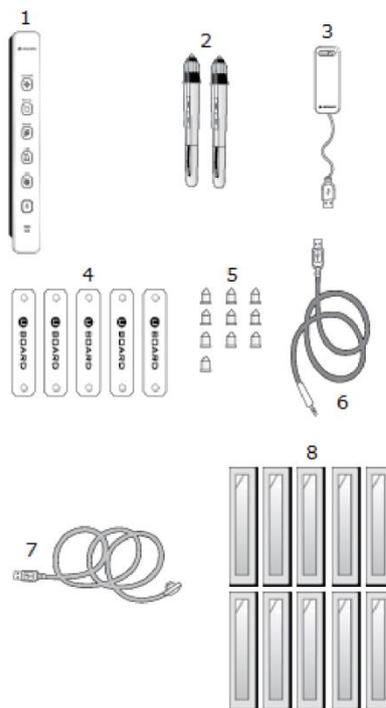


Figura 2 - Itens que compõem o conjunto

- 1) Um receptor Station;
- 2) Duas canetas digitais;
- 3) Transmissor sem fio, com tecnologia Bluetooth, que fica dentro do Projetor Interativo, ou é conectado à sua USB externa do Projetor Interativo;
- 4) Cinco suportes metálicos, em aço inoxidável, com pintura anticorrosiva;
- 5) Dez pontas sobressalentes por caneta digital;
- 6) Cabo USB para recarga da bateria da caneta digital;
- 7) Cabo USB de quatro metros para recarga do receptor Station;
- 8) Dez fitas adesivas do tipo dupla-face para fixação do suporte metálico;

Corpo da caneta digital

A Lousa Digital possui atributos físicos que a caracteriza e torna seu funcionamento possível. Entre os atributos mais importantes, estão os botões da caneta.

Botões



Figura 3 - Corpo da caneta digital e seus botões

Carregando a bateria da caneta digital

A caneta digital possui uma bateria recarregável, interna, de polímero de íons de lítio. Sua carga é feita por meio da porta USB do computador. São duas horas para carga completa e até 18 horas de uso contínuo.



Figura 4 - Carregando a bateria da caneta digital

Por segurança, a caneta digital desliga-se automaticamente após sessenta segundos sem uso.

Características físicas do receptor Station

Corpo do receptor Station

O corpo do receptor Station tem as dimensões 218 mm x 28 mm x 17mm. Nele, existe um menu sensível ao toque, onde vários atalhos podem ser acessados facilmente, durante a apresentação.



Figura 5 - Botões de atalho do receptor Station e LED indicadores

Além dos botões de atalho, na parte frontal do receptor Station existem duas luzes do tipo LED. Uma azul, que indica que o produto está conectado ao computador interativo e outra vermelha que indica que a bateria interna do receptor está sendo carregada.

Funcionamento do receptor Station

Sensores

O receptor Station possui dois sensores ultrassom e um sensor infravermelho. Trabalhando juntos, estes três sensores triangulam a posição e a velocidade de operação da caneta digital, reproduzindo seus movimentos com alta precisão dentro da projeção em andamento.



Figura 6 - Sensores ultrassônicos do receptor Station

O símbolo amarelo com um triângulo preto ao centro representa a sensibilidade do aparelho a descargas eletroestáticas naquela região e indica que é importante evitar descargas eletroestáticas no momento em que o receptor Station estiver em uso. Ou seja, as grades metálicas que protegem os sensores ultrassônicos não devem ser tocadas, a fim de evitar que o receptor venha a travar.

OBSERVAÇÃO: Em condições normais de uso, não existe o risco de choque para o operador da solução.

Carregando a bateria do receptor Station

O receptor Station possui uma bateria recarregável, interna, de lítio. Sua carga é feita por meio da porta USB do computador. São três horas para carga completa e até oito horas de uso contínuo. Durante a carga da bateria do receptor Station, toda a solução de Lousa Digital continuará funcionando normalmente.

A conexão do receptor Station ao computador interativo se dará por meio do cabo USB de 4 metros que acompanha o produto. Basta conectar o receptor Station ao cabo e a outra ponta do cabo à porta USB do computador:

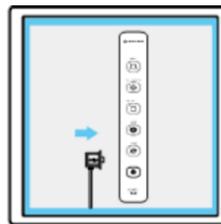


Figura 7 - Conectando o cabo USB para carga do receptor Station

Fixando o suporte metálico na área de projeção

Para fixar o suporte metálico na área de projeção, bastará remover a proteção da fita adesiva que fica em sua parte traseira e pressioná-lo contra a área onde o mesmo ficará. Lembrando que é importante que o suporte metálico fique sempre alinhado seja horizontalmente ou verticalmente. O suporte metálico deve ser afixado de forma a permitir que o receptor Station fique, pelo menos, a três centímetros da área de projeção.

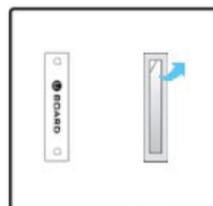


Figura 8 - Fixando o suporte metálico

Fixando o receptor Station

O receptor Station possui dois ímãs em sua parte posterior, os quais permitem a fixação do mesmo de forma magnética ao suporte metálico. Mesmo com o cabo para carga da bateria conectado, os ímãs presentes do receptor Station são fortes o suficiente para suportar o peso tanto do receptor e da conexão com fio.

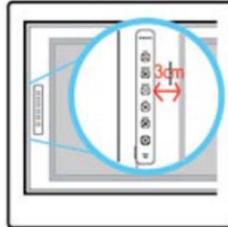


Figura 9 - Fixando o receptor Station

Instalando a Lousa Digital no Computador Interativo Diebold – MEC – PROINFO - MEC/SEED – MEC – Pregão FNDE 42/2010

A solução de Lousa Digital é totalmente compatível com o Projetor Interativo do Pregão FNDE 42/2010. Para tanto, basta instalar o sistema operacional LE4P, que acompanha o kit da lousa no DVD de instalação.

A instalação não requer conhecimentos avançados de sistemas operacionais. Abaixo, seguem os passos necessários para a atualização do Projetor Interativo Diebold com o sistema LE4P com o software da Lousa Digital já instalado.

- a. Ligue o computador interativo, pressione o botão de ejeção do DVD e insira a mídia no drive. Em seguida, feche o drive normalmente;
- b. Não se preocupe em ligar o projetor. O instalador do LE4P fará isto automaticamente. Apenas espere a imagem da área de trabalho para executar a instalação do sistema, conforme Figura 10;
- c. Clique duas vezes no ícone Instalar, para iniciar o processo de instalação do LE4P, conforme Figura 11;
- d. O processo de instalação demora em torno de 15 segundos para iniciar. Logo que o mesmo se inicia, uma janela é mostrada com a situação atual da instalação o sistema LE4P (Figura 12), onde é possível visualizar o tempo necessário para a finalização do processo, que pode levar até 25 minutos;
- e. Automaticamente após a instalação do sistema operacional LE4P, o Projetor Interativo será reiniciado e o DVD ejetado, automaticamente. Bastará remover a mídia de DVD da bandeja do driver de DVD e deixar a máquina finalizar o processo de reinício do equipamento.



Figura 10 - Área de trabalho do sistema de instalação do LE4P



Figura 11 - Botão Instalar



Figura 12 - Status do processo de instalação do LE4P

Conectando a Lousa Digital ao Projetor Interativo do Pregão FNDE 42/2010

A conexão da solução de Lousa Digital ao Projetor Interativo é feita por meio da porta USB. O Projetor Interativo possui duas conexões USB em sua lateral, conforme Figura 13. Nela, é conectado o transmissor sem fio que é responsável pela comunicação entre o Projetor Interativo e a Lousa Digital.

A Figura 14 mostra como fica o transmissor sem fio conectado à porta USB do Projetor Interativo. Qualquer uma das portas USB pode ser utilizada.

No corpo do transmissor sem fio, existe uma luz azul tênue que se acende de forma contínua quando a Lousa Digital está em modo de comunicação permanente com o Projetor Interativo, conforme Figura 15. Se a luz indicadora estiver piscando, isto indica que a conexão com a Lousa Digital não foi estabelecida.

Da mesma forma, no sensor Station existe uma luz azul que também indica a situação da conexão. Quando não há conexão, a luz fica piscando. Quando há a conexão com o transmissor sem fio, a luz fica acesa de forma ininterrupta, conforme Figura 16.



Figura 13 - Portas USB Laterais do Projetor Interativo



Figura 14 - Conexão do transmissor sem fio da Lousa Digital

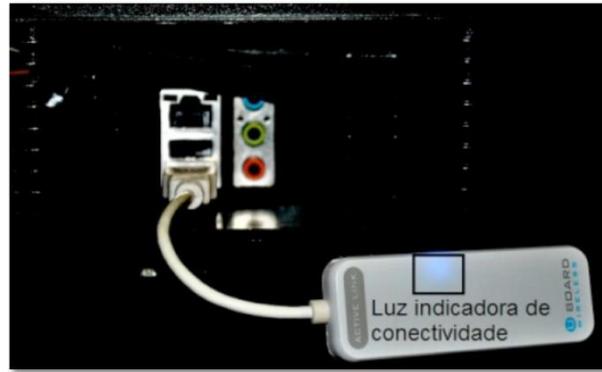


Figura 15 - Luz indicadora de conectividade



Figura 16 - Luz indicadora de conectividade do Sensor Station



Onde ficam os programas?

Os ícones para execução dos programas da solução estão na opção **Extras** do menu iniciar:



Figura 17 - Onde encontrar os ícones para execução dos programas

Configurando a solução de Lousa Digital

MINT Control

Após a instalação dos aplicativos da Lousa Digital, os ícones para execução dos programas da solução serão encontrados na opção Extras do menu iniciar.

Neste grupo de aplicações é que estão os links para o MINT Control e o MINT Interactive que são as aplicações utilizadas pelos usuários do sistema de Lousa Digital.

O aplicativo MINT Control é responsável pela manutenção e configuração do sistema.

Antes de executar o MINT Control, certifique-se de que o dispositivo Transmissor sem fio está conectado à porta USB do computador. Caso contrário, não será possível fazer a calibração da Caneta Digital no sistema, o que dificulta a utilização da solução, tornando-a imprecisa.

É possível utilizar a Lousa Digital sem a conexão Bluetooth. Para tanto, utilize o cabo USB de 4 metros que acompanha o hardware. Conecte a ponta USB tipo A na porta USB do computador e a ponta com o conector Mini USB na conexão USB do receptor Station.

Calibrando a caneta digital

Calibrar a caneta digital é o processo que garantirá maior precisão na leitura da posição onde a caneta digital é colocada na área de projeção.

Este processo deve ser feito sempre que o projetor for movido ou retirado do seu lugar de projeção.

A opção de calibração da Caneta Digital fica na aba "Calibrar":

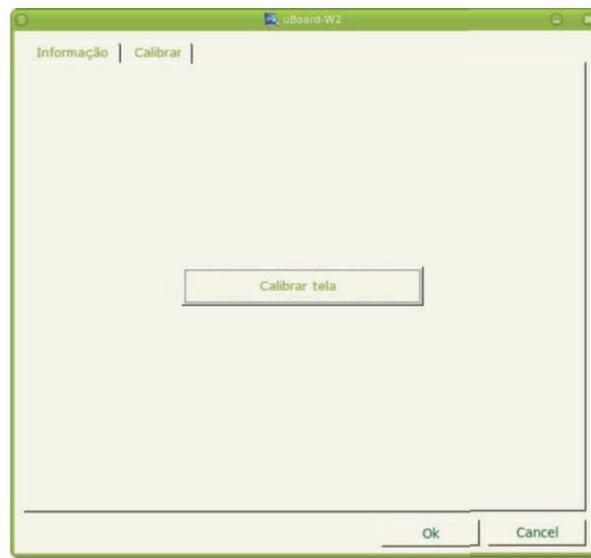


Figura 18 - Aba calibrar para executar ferramenta de calibração

Para executar o processo de calibragem da Caneta Digital, o usuário deverá clicar no botão “Calibrar tela”.

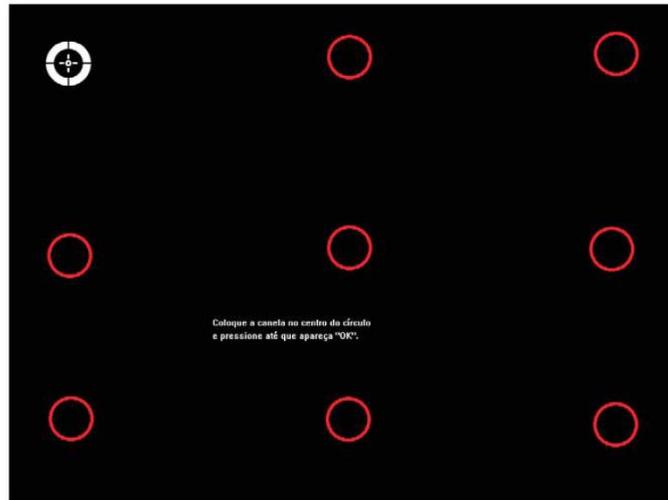


Figura 19 - Tela para calibragem da Caneta Digital

Clicando no botão “Calibrar tela”, o usuário terá acesso à tela seguinte, onde cada ponto solicitado deverá ser clicado com a Caneta Digital, pressionando-a uma única vez sobre o centro do círculo solicitado, no ponto de interseção das linhas até que apareça a imagem OK.

Os pontos somente ficarão disponíveis para serem clicados quando o seu antecessor for clicado, ou quando for o primeiro ponto a ser selecionado.

Repetindo o processo para todos os pontos, o usuário garantirá que a calibragem foi feita de forma correta.

Configurando o idioma do aplicativo MINT Control

Recomendamos que o usuário faça a seleção do idioma no qual o MINT Control será mostrado em primeiro lugar. Para isto, o usuário deverá executar a aplicação clicando no botão Iniciar, em seguida selecionando o grupo "Extras" e logo em seguida clicando no atalho MINT Control.

O usuário deverá selecionar a aba "Informação" clicando com o botão esquerdo do mouse na mesma.



Figura 20 – Aba "Informação"

Depois, no campo "Linguagem", clicando na seta que aponta para baixo, ao lado no nome da língua em uso, o usuário terá acesso aos idiomas disponíveis. O usuário deverá selecionar o idioma de sua preferência.

Acessando manuais

A solução de Lousa Digital tem manuais para auxiliar ao usuário a instalar e configurar sua unidade. Porém, caso tais manuais sejam extraviados ou estejam indisponíveis, o usuário poderá abri-los diretamente do CD de instalação. Bastará acessar o link Ajuda no menu principal:

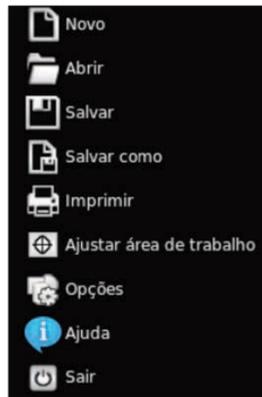


Figura 21 - Acessando manuais no CD

O MINT Interactive

O MINT Interactive é a aplicação responsável pela interatividade entre o usuário e o computador interativo.

Por meio dela, o usuário torna-se parte integrante de suas apresentações, de forma dinâmica e enriquecedora.



Figura 22 - MINT Interactive

Ferramentas do MINT Interactive

O MINT Interactive possui várias ferramentas interativas. Com elas, nenhuma aula ou apresentação serão facilmente esquecidas. São elas:

	Ferramentas para mudança de modo. Com elas, o usuário facilmente muda entre os modos de operação do Sistema Operacional, onde a solução funciona como um mouse ou no modo interativo, onde cada ferramenta de escrita, pintura e edição são usadas de forma a enriquecer as apresentações;
	Ferramenta Lápis: Para escrever e desenhar sobre a área de desenho ou o desktop do sistema operacional;
	Ferramenta Marcador: Cria destaques coloridos que podem ser aplicados com um incrível efeito de transparência. As cores podem ser criadas de acordo com a necessidade do usuário;
	Ferramenta Pincel: Para efeitos mais fortes, pode ser configurado com cores diversas, bem como espessuras especiais para escrita mais grossa e marcações visíveis;
	Ferramenta borracha: Prática e eficiente, esta ferramenta faz exatamente o que seu nome diz. Ela é uma borracha que pode ser usada para apagar áreas de tamanhos diferentes, de forma rápida e segura. Além disto, pode ser configurada para apagar objetos completos, bastando clicar uma vez sobre os mesmos;
	Ferramenta Apague Tudo: Com ela, toda a folha será apagada, não deixando nenhum vestígio do que havia sido escrito ou desenhado na folha de apresentação exibida. Nenhum objeto resiste a um simples clique nesta ferramenta
	Ferramenta Paleta de Cores: Confere ao professor, apresentador, usuário, uma grande diversidade de cores, onde a mistura das cores primárias trará uma cor a cada clique;
	Ferramenta Tamanho do traço: Com esta ferramenta, o tamanho do traço pode ser alterado a qualquer momento. Basta selecionar a ferramenta de desenho desejada, como o Lápis, o pincel ou o marcador e logo em seguida escolher a espessura para o traço daquela ferramenta;
	Ferramenta Pano de Fundo: Serve para alterar o pano de fundo onde o usuário poderá escrever, desenhar ou interagir com a solução. Folhas pautadas, com fundos branco ou verde, ou folhas sem pautas;
	Ferramenta de desenhos geométricos: Desenhar círculos, elipses, triângulos, retângulos, linhas nunca mais será algo difícil. Com a ferramenta de desenhos geográficos, basta selecionar a forma e fazer os traços;
	Ferramenta de Movimentar: Movimenta qualquer objeto na área de desenho de forma interativa e rápida. Basta selecionar esta ferramenta, clicar no objeto desejado e arrastá-lo por toda a projeção;
	Ferramenta de texto: Basta clicar nesta ferramenta para ter acesso ao teclado virtual. Por meio do teclado virtual, qualquer texto poderá ser escrito na área de trabalho ou na área de desenho;
	Ferramenta de captura: Com a ferramenta de captura, pode-se capturar toda a área de trabalho ou apenas as partes que se desejar, selecionando tais áreas com a caneta digital. Feita a captura, basta salvá-la ou incluí-la em um novo desenho;
	Ferramenta de Gravação de Vídeo Aula: Gravar todo o conteúdo da apresentação, incluindo o áudio da apresentação nunca foi tão fácil. Basta selecionar a ferramenta, escolher a qualidade do áudio e do vídeo e pronto.
	Ferramentas de Navegação: Com as ferramentas de navegação, pode-se alterar seqüencialmente para qualquer página de desenho o MINT Interactive. Basta um simples clique para avançar ou retroceder as páginas criadas interativamente;
	Ferramenta de Inclusão/Exclusão de páginas: Funcionam como atalhos que incluem ou excluem páginas dentre as que existem na apresentação / aula atual;



Ferramenta de Zoom: Ferramenta para ajustar o zoom, aumentando ou diminuindo o zoom (Zoom In ou Zoom Out) e retornando automaticamente ao zoom padrão (100%);



Menu principal: No menu principal, todas as opções referentes à criação de novos arquivos, salvar arquivos, salvar arquivos como, abrir trabalhos previamente gravados, imprimir arquivos, abrir manual da solução e atalho para calibrar a caneta digital;

Interação com a Área de Trabalho

A aplicação MINT Interactive propicia interação com a área de trabalho, trabalhando como se fosse um mouse ou interagindo diretamente com a área de trabalho, onde o professor / apresentador poderá escrever, desenhar ou integrar imagens com a Área de Trabalho.



Figura 23 - Usando a caneta digital como mouse

Quando o MINT Interactive é usado no modo Mouse, ele permite ao usuário operar qualquer programa que utilize o mouse como interface de comando. Desenhar, navegar na Internet, assistir filmes, navegar nos arquivos locais do computador ou outra atividade qualquer. Basta um simples clique do botão esquerdo ou direito que fazem parte do corpo da caneta digital.

Para mudar do modo Mouse para o modo Interativo, basta escolher uma das ferramentas de interação e pronto. A área de trabalho ficará como abaixo:



Figura 24 - Área de trabalho no modo interativo

As abas laterais são menus de acesso as páginas já criadas, à esquerda, ou à galeria de imagens à direita:

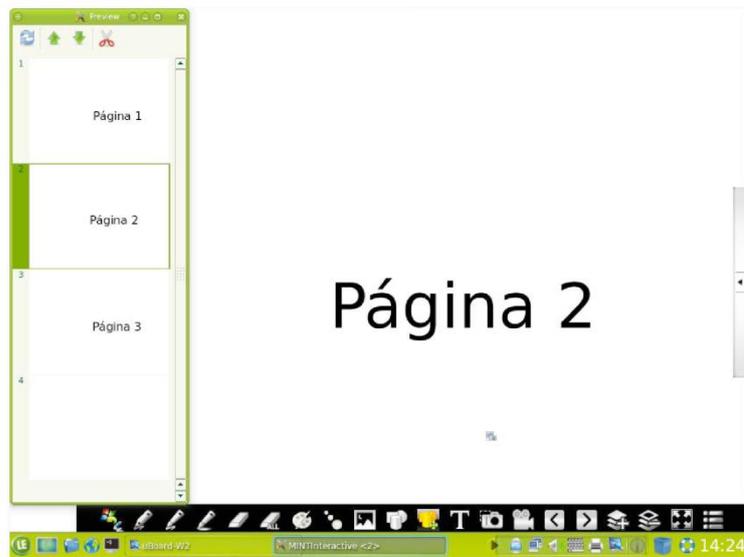


Figura 25 - Menu lateral de acesso as páginas criadas



Figura 26 - Menu lateral de acesso à Galeria de Imagens

Usando o teclado virtual

Para utilizar o teclado virtual, basta abrir qualquer caixa de diálogo que exija a digitação de alguma informação. Se o teclado virtual já estiver aberto, ele estará no canto inferior esquerdo, próximo ao relógio:



Figura 27 - Teclado virtual já em execução

Caso o teclado virtual não esteja em execução, o mesmo será executado automaticamente e ficará em primeiro plano:



Figura 28 - Teclado virtual

Gravando vídeo aulas

O MINT Interactive permite acesso a uma ferramenta capaz de gravar toda a utilização e integração com a área de trabalho, incluindo o áudio do momento, de forma fácil e rápida.

Para gravar a vídeo aula, basta clicar na ferramenta de Gravação de vídeo aula na barra de ferramentas do MINT Interactive. É o ícone que representa uma câmera de vídeo antiga.



Assim que o ícone é clicado, inicia-se o processo de execução da ferramenta de gravação. A aplicação é bastante simples e não exige muita experiência na gravação de vídeo aulas:

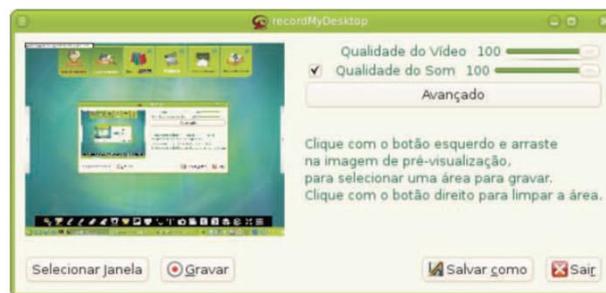


Figura 29 - Ferramenta de gravação de vídeo aula

A qualidade do vídeo e do áudio a serem gravados é mostrada em percentual (0% ~ 100%).

Quanto maior o percentual de qualidade de áudio e vídeo será menor a compressão de dados e maior a utilização de espaço em disco.

Quanto menor o percentual de qualidade de áudio e vídeo será maior a compressão de dados e menor a utilização de espaço em disco será menor.

Bastará, então, clicar no botão Gravar e fazer toda apresentação ou aula. Ao final, bastará clicar no botão Stop, no rodapé da área de trabalho.

A gravação do arquivo definitivo será efetuada assim que o arquivo de vídeo e áudio for codificado para ocupar menos espaço.

Termo de Garantia

O fabricante, por este certificado de garantia e através da Rede de Postos de Serviços Credenciados, compromete-se a prestar assistência técnica a este produto nos termos da legislação pertinente e nos limites aqui estabelecidos:

1. O Fabricante assegura ao comprador-consumidor deste Equipamento, a Garantia de:

- 24 (vinte e quatro) meses para o equipamento;
- 12 (doze) meses para a bateria

contados a partir da data de entrega constante do Termo de Recebimento do Equipamento. Entende-se por Garantia, o período em que o Fabricante compromete-se a manter os Equipamentos em funcionamento, com assistência técnica do tipo Balcão; ou seja, os Equipamentos serão reparados em locais determinados pelo Fabricante.

O Fabricante provê estrutura de Central de Atendimento, gratuita, por meio de linha telefônica 0800, para o acionamento da Garantia:

- Funcionamento em dias úteis, das 8h00min às 18h00min;
- No caso de substituição de Equipamento defeituoso, o Fabricante deverá atentar para os seguintes critérios:
 - fazê-lo por modelo igual ou superior ao ofertado;
 - em havendo substituição por solução superior, o Fabricante deverá se responsabilizar pela integração dos Equipamentos, no que se refere ao hardware e software, com os entregues anteriormente;
 - o ônus pela substituição caberá ao Fabricante.

2. É imprescindível, para o atendimento gratuito, que o Equipamento esteja dentro do prazo estipulado acima, e o número de série do Equipamento corresponda obrigatoriamente ao número de série constante deste Certificado.

3. Entende-se por garantia, o reparo gratuito do aparelho e a reposição de peças que, de acordo com o parecer do serviço autorizado do Fabricante apresentarem defeito técnico. Tal garantia, somente terá validade mediante apresentação da nota fiscal de compra e deste certificado de garantia ao posto autorizado. É imprescindível, para o atendimento gratuito, que o aparelho esteja dentro do prazo estipulado acima, e o número de série do produto corresponda obrigatoriamente ao número de série constante deste certificado.

4. O posto autorizado poderá, quando necessário, substituir as peças defeituosas por peças idênticas ou similares, sempre mantendo e privilegiando a equivalência de qualidade e desempenho do equipamento. As peças retiradas do equipamento durante os reparos realizados na condição de garantia serão de propriedade do Fabricante.

5. Quanto aos programas (softwares):

* Os programas (softwares) fornecidos juntamente com o produto, já estão instalados em seu computador e, portanto, não é necessário efetuar a instalação.

* Se houver necessidade de instalar outros programas, o Fabricante sugere que pessoal qualificado realize a instalação para evitar danos aos softwares já instalados ou ao restante do produto.

* Importante: Faça periodicamente backup (cópia de segurança) dos seus dados e arquivos pessoais, pois o Fabricante não se responsabiliza por danos e prejuízos causados por perda de informações decorrentes de falha nos dispositivos de armazenamento do equipamento coberto por esta garantia.

6. Fica automaticamente cancelada a garantia na ocorrência dos seguintes eventos:

* Alteração das condições originais do produto.

* Instalação e utilização imprópria ou inadequada do produto, de acordo com os procedimentos descritos no Manual de Instruções que acompanha o equipamento.

* Má utilização ou desconfiguração proposital ou acidental dos softwares que acompanham o produto, que demandem a reinstalação dos mesmos.

* Instalação de softwares e programas específicos que alterem a configuração original do equipamento.

* Danos decorrentes de má utilização do software.

* Danos provocados por queda, batida, descarga elétrica, inundação, desabamento, fogo, descuido no manuseio e presença de líquidos no interior do equipamento.

* Danos causados por enchente, terremoto, maresia, raio, vendaval e insetos.

* Danos decorrentes de desgaste natural.

* Danos provocados por umidade, exposição excessiva a luz solar e salinidade.

* Por ter sido ligado a rede elétrica imprópria ou sujeita a flutuações excessivas de tensão.

* Instalação por parte do usuário ou de empresas ou pessoas não credenciadas pelo Fabricante, de dispositivos, peças, equipamentos e acessórios que impeçam o perfeito funcionamento do equipamento.

* Infecção causada pela introdução de vírus, mesmo que ela tenha ocorrido acidentalmente e sem o conhecimento do usuário.

* Sinais de violações externas e rompimento dos lacres do produto.

* Intervenção ou conserto realizado por pessoas ou empresas não credenciadas pelo Fabricante.

* Se a etiqueta que contém o número de série do produto que está fixada no aparelho estiver adulterada, rasurada ou se foi removida.

* Se a nota fiscal de compra apresentar adulterações e/ ou rasuras.

7. Não estão cobertos pela garantia (ônus do consumidor): Serviços de instalação, limpeza e orientações de uso.

8. A presente garantia limita-se somente ao reparo do defeito apresentado ou à substituição da peça defeituosa. Na falta ou na impossibilidade de execução do reparo de acordo com os prazos estipulados na legislação em vigor, será cumprido o que esta determina.

9. Nenhuma outra garantia, implícita ou explícita, é dada ao comprador.

10. O fabricante não se responsabiliza por qualquer dano, perda, inconveniência ou prejuízo direto ou indireto que possa advir de uso ou inabilidade de se usarem os produtos cobertos por esta garantia.

11. O Fabricante estabelece o prazo de 30 dias (a ser contado a partir da data de emissão da nota fiscal de compra) para que seja reclamada qualquer eventual falta de componentes e/ou acessórios no equipamento adquirido.

SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CONSUMIDOR

De segunda-feira a sexta-feira, das 08:00h às 18:00h, pelo telefone

0800-722-2331



Modelo WB-859-02R



(01) 07898945988155

"Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário."

Modelo WB-859-02T



(01) 07898945988148

"Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito a proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo, e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário."