



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
CFORM/MEC/SEEDF

**CELULARES: INTRUSOS OU NOVA FERRAMENTA DE
LETRAMENTO MATEMÁTICO EM SALA DE AULA?**

ROSEVALDO PESSOA-QUEIROZ

Brasília/DF

2015

ROSEVALDO PESSOA-QUEIROZ

**CELULARES: INTRUSOS OU NOVA FERRAMENTA DE
LETRAMENTO MATEMÁTICO EM SALA DE AULA?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Letramentos e Práticas Interdisciplinares nos Anos Finais (6º ao 9º ano) como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Letramentos e Práticas interdisciplinares.

Orientador:

Prof. MSc. Cleiton R. dos Santos

Brasília/DF

2015

CELULARES: INTRUSOS OU NOVA FERRAMENTA DE LETRAMENTO MATEMÁTICO EM SALA DE AULA?

Rosevaldo Pessoa-Queiroz

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Letramentos e Práticas Interdisciplinares nos Anos Finais (6º ao 9º ano) como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Letramentos e Práticas interdisciplinares.

Defesa ocorrida em 05 de dezembro 2015.

Banca examinadora:

Orientador: _____
Prof. MSc. Cleiton Rodrigues dos Santos – UnB

Membro externo: _____
Prof.^a MSc. Cristina Mendes

Membro interno: _____
Prof.^a Dr.^a Daniele Marcelle Granier – UnB

“Em tempos de mudança, aqueles
que aprenderem herdarão a Terra,
enquanto aqueles que já aprenderam
encontrar-se-ão esplendidamente
equipados para lidar com um mundo
que não mais existe.”

(Eric Hoffer)

“É fácil trocar as palavras,
Difícil é interpretar os silêncios!
É fácil caminhar lado a lado,
Difícil é saber como se encontrar!
É fácil beijar o rosto,
Difícil é chegar ao coração.”

(Fernando Pessoa)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por haver recebido a oportunidade de realizar o presente trabalho, de participar desta especialização;

À minha família, inspiração constante de minha vida, minha esposa Flávia e nossos filhos Isadora, José Otávio, Augusto e Eric;

Aos meus pais, Pedro Augusto (*in memoriam*) e Maria do Socorro, aos meus irmãos e amigos pelo apoio irrestrito;

À toda a equipe que tornou possível a realização desta especialização, desde os mais aparentes aos mais anônimos;

Ao orientador, Prof. MSc. Cleiton dos Santos, por suas valiosas contribuições e sua paciência;

À tutora Frizete de Oliveira por seu ânimo contagiante, sua competência e capacidade de juntar pessoas;

A todos os meus colegas de turma, pelo enriquecimento das discussões, por sempre dar a justa medida da realidade da sala de aula, sem diminuir o desejo de transformação;

Aos meus alunos e colegas de trabalho, notadamente as brilhantes professoras Gina Ponte de Albuquerque e Vitória Régia Pires de Oliveira;

A todos os que me ajudaram dispendo-se a responder os questionários;

Aos integrantes da banca examinadora, prof.^a MSc. Cristina Mendes e prof.^a Dr.^a Daniele Marcele Grannier, pelo compromisso com a capacitação de educadores;

Ao Ministério da Educação – MEC e ao CFORM/UnB pela oportunidade de formação continuada.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. Introdução..... | 10 |
| 1.1 Justificativa..... | 11 |
| 1.2 Objetivos..... | 11 |
| 1.2.1 Geral..... | 11 |
| 1.2.2 Específicos..... | 11 |
| 2. Pressupostos teóricos..... | 13 |
| 2.1 O telefone celular: da novidade das invenções à popularização..... | 15 |
| 2.2 O mundo na palma da mão..... | 16 |
| 2.3 A escola como palco de contradições..... | 17 |
| 2.4 Escola como palco de contradições..... | 19 |
| 3. Metodologia..... | 21 |
| 4. Resultados e Discussão..... | 23 |
| 4.1 Aplicativos gratuitos de matemática para <i>Android</i> ... | 23 |
| 4.2 Leis: soluções para o problema?..... | 28 |
| 4.3 Resultados dos questionários..... | 30 |
| 5. Considerações Finais..... | 41 |
| Referências | 43 |
| Apêndice A - Questionário para professores..... | 46 |
| Apêndice B - Questionário para alunos..... | 47 |
| Apêndice C – Tabela de links para leis estaduais de proibição de uso de celulares em sala de aula..... | 48 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01. Mapeamento das Leis Estaduais de proibição ao uso de celulares em sala de aula. O asterisco indica estados que não dispõem de lei sobre a matéria, mas já têm projetos de Lei em tramitação. | 29 |
| Figura 02. Proporção sexual entre os Professores (n=16) e Alunos (n=59) pesquisados..... | 30 |
| Figura 03. Distribuição etária dos pesquisados. Professores (n=16) e Alunos (n=59)..... | 31 |
| Figura 04. Quantidade de aparelhos celulares que cada pesquisado possuía. Professores (n=16) e Alunos (n=59).... | 32 |
| Figura 05. Porcentagem de pesquisados quanto ao conhecimento da Lei Distrital 4.131/2008. Professores (n=16) e Alunos (n=59)..... | 32 |
| Figura 06. Porcentagem de pesquisados quanto ao grau de concordância com a Lei Distrital 4.131/2008. Professores (n=16) e Alunos (n=59)..... | 33 |
| Figura 07. Porcentagem de pesquisados quanto à experiência com aplicativos de celulares em atividades de sala de aula. Professores (n=16) que já aplicaram atividades desta natureza e Alunos (n=59) que já as fizeram..... | 34 |
| Figura 08. Porcentagem de pesquisados quanto ao conhecimento de aplicativos gratuitos que contribuem com a aprendizagem de conteúdos de matemática. Professores (n=16) e Alunos (n=59)..... | 35 |
| Figura 09. Porcentagem de pesquisados quanto ao reconhecimento de que celulares possam ser ferramentas pedagógicas úteis no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Professores (n=16) e Alunos (n=59)..... | 35 |
| Figura 10. Distribuição dos principais interesses no uso de celulares durante o horário das aulas de acordo com os Alunos (n=59)..... | 37 |
| Figura 11. Comparação entre o tempo semanal de dedicação aos estudos em casa e o tempo de acesso à internet de acordo com os Alunos (n=59)..... | 38 |

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal Identificar o potencial dos aparelhos celulares como ferramenta na promoção de letramento matemático. Uma pesquisa bibliográfica foi realizada para elucidar os aspectos mais teóricos e conhecer aplicativos gratuitos de matemática no sistema operacional *Android*. Foram aplicados questionários para saber como o uso do telefone celular na escola é visto na perspectiva do professor e do aluno em duas escolas públicas da Ceilândia - DF. A pesquisa revelou a convergência de opiniões de alunos e professores quanto ao seu grande potencial pedagógico. Ao mesmo tempo, o pouco interesse em usá-los para este fim é evidenciado pela falta de conhecimento generalizado quanto aos aplicativos educacionais. Há um abismo tecnológico entre quem ensina e quem aprende na educação básica. Leis e outros instrumentos jurídicos revelam-se ineficazes diante da problemática do uso de celulares na escola. O desafio de alcançar o letramento matemático com a nova geração de alunos está lançado, e com ele vem a oportunidade de quebrar paradigmas e de construir novas formas de aprendizagem.

Palavras-chave: letramento matemático; telefones celulares; aplicativos educacionais; escola.

ABSTRACT

This research aimed to identify the potential of cell phones as a tool in promoting mathematical literacy. A literature search was performed to elucidate the more theoretical aspects and meet math free applications on the Android operating system. Questionnaires were used to learn how cell phone use in school is seen from the perspective of the teacher and the student in two public schools of Ceilândia - DF. The survey revealed a convergence of views of students and teachers about their great educational potential. At the same time, the little interest in using them for this purpose is evidenced by the lack of general knowledge about the educational applications. There is a technological gap between those who teach and those who learn in basic education. Laws and other legal instruments prove to be ineffective on the issue of mobile phone use in school. The challenge of achieving the mathematical literacy with the new generation of students is launched, and with it comes the opportunity to break paradigms and build new forms of learning.

Keywords: mathematical literacy; cell phones; educational applications; school.

1. INTRODUÇÃO

A era digital chegou! A sociedade como um todo já o sabe e a escola precisa saber que sua chegada não pode ser ignorada. Os inventores e visionários do passado certamente ficariam boquiabertos se pudessem contemplar o funcionamento de um telefone celular. Uma simples ligação seria suficientemente perturbadora a ponto de abalar até suas convicções religiosas. Mesmo os mais futuristas considerariam o celular como expoente máximo da comunicação.

A quantidade de celulares comercializados, por si, já denota sua popularidade, sua onipresença e reafirma o quanto esta tecnologia tem sido amplamente usada por todas as camadas sociais.

Não por acaso, os celulares chegaram até a escola, de onde não pretendem sair, nem sequer serem temporariamente desligados. O uso generalizado já determina novas escritas culturais. Portanto, a escola não pode se esquivar de um debate acerca desta nova realidade e tampouco deixar que a discussão do mérito da questão se restrinja aos burocratas do Estado.

Dentre as tantas tendências sociais que se apresentam à escola, o uso indiscriminado dos celulares é um fenômeno que merece atenção. O estabelecimento de regras éticas, contratos de convivência e um olhar atento às possibilidades pedagógicas em um mundo de aplicativos disponíveis é uma postura desejável de educadores comprometidos com uma aprendizagem significativa.

A produção e difusão de novos conhecimentos na perspectiva interativa, solidária e criativa é uma das marcas do novo milênio. O modelo de educação que ainda vigora é extremamente hierarquizado e marcado por um comportamento passivo dos alunos.

O desafio dos docentes é escolher entre expulsar o intruso, com a justificativa de que o celular é o principal distrator da sala de aula, ou conhecer o novato e convidá-lo a participar de uma nova forma de educar. Há aplicativos para todos os fins, inclusive aqueles que podem servir como recursos pedagógicos, capazes de ampliar tempo e espaço de aprendizagem.

O presente trabalho tem por principal objetivo identificar o potencial dos aparelhos celulares como ferramenta na promoção do letramento matemático e foi conduzido em duas escolas públicas vinculadas à Coordenação Regional de Ceilândia, um bairro de Brasília – DF.

1.1. JUSTIFICATIVA

O uso indiscriminado de aparelhos eletroeletrônicos em sala de aula tem sido um dos maiores desafios para os professores na atualidade. Quando o assunto é a proibição, as opiniões se dividem, o problema extrapola a sala de aula e contrapõe pais e equipe gestora.

Apesar de toda a problemática, o celular pode ser um novo recurso educacional subestimado e é isso que o presente projeto pretende explorar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL:

Identificar o potencial dos aparelhos celulares como ferramenta na promoção de letramento matemático.

1.2.2 ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar o potencial pedagógico dos aparelhos celulares como instrumentos de aprendizagem;
- ✓ Conhecer a problemática do uso de celulares na sala de aula;
- ✓ Discutir o choque de gerações entre professores e alunos e suas implicações no uso de tecnologia;

- ✓ Identificar aplicativos gratuitos do sistema operacional *Android* que podem ser úteis no processo de letramento matemático;
- ✓ Avaliar a receptividade dos alunos e dos professores quanto à ideia do uso de celulares na aula.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Atualmente, em todos os lugares, em todas as situações e realidades sociais, os celulares estão presentes. “No contexto da sociedade de consumo globalizada, o telefone celular consolida-se com um dos artefatos símbolo da contemporaneidade” (SILVA, 2007, p. 1). Escolas são o cenário ideal para compreender o desafio e descobrir as oportunidades de novas formas de aprendizagem mediadas pelos celulares, já que crianças e adolescentes predominam nesses ambientes. É justamente nas escolas em que ocorrem os questionamentos, os enfrentamentos aos padrões e regras impostas e onde as contradições e tendências da sociedade ficam mais evidentes. Segundo Lemos (2009), há um dilema entre a resistência do professor às novas tecnologias e uma reconhecida insatisfação dos alunos da geração digital diante das mesmices das aulas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) abordam a questão do uso da tecnologia no ensino das disciplinas e incentivam sua aplicação. Não se trata apenas de um compêndio de regras acerca da educação nacional, mas um documento norteador para a ressignificação do que se ensina, de como se ensina e de para quê se ensina. Nos PCN, apesar de se falar diretamente de computadores, pode-se incluir a tecnologia digital, pois celulares apresentam funções semelhantes: “É indiscutível a necessidade crescente do uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras” (BRASIL, 1998, p. 96). Essas recomendações são ratificadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (PCNEM): “As tecnologias da comunicação e da informação e seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 134).

No processo da educação presencial formal, sempre houve o choque de gerações, o conflito de interesses, mas a figura do professor como detentor do conhecimento permaneceu inabalável durante séculos. No cenário corrente, as novas tecnologias têm se apresentado como uma grande barreira para o professor tradicional e um refúgio dos alunos diante das aulas desinteressantes. Antes mesmo da popularização desses eletroeletrônicos, o imortal e visionário Paulo Freire já apontava o fim deste ser mitológico, o professor sabe-tudo, e o surgimento de sua

nova identidade como mediador, facilitador, capaz de aprender enquanto ensina e de ensinar enquanto aprende. Parafraseando Paulo Freire, a leitura da realidade precede a leitura das palavras.

Assim, essa geração Z, nativa digital, está aprendendo em *blogs*, *sites*, celulares, *tablets* e *smartphones* e se entedia facilmente com livros, professores e mídia impressa. Há, sem dúvidas, um grande dilema a ser enfrentado pela escola: como mediar a relação professor aluno tendo como resultado aulas atrativas com recursos tecnológicos? Cabe ao professor apropriar-se desses novos gêneros textuais tão corriqueiros no cotidiano do aluno para começar a romper a barreira que dificulta a aprendizagem em sala de aula.

Se antes a competência do professor era avaliada pelo conhecimento do assunto que ministrava, hoje o saber ensinar, envolver os alunos em um processo de construção coletiva de conhecimento é muito mais importante. Saber como os alunos aprendem, o que de fato é significativo para eles, é o maior desafio aos professores nos dias de hoje.

Há diferenças entre alfabetização e letramento, pois enquanto a primeira está relacionada à educação formal, na escola, e refere-se à capacidade de o indivíduo ler e escrever; a segunda refere-se à habilidade do seu uso no cotidiano. Moreira (2012) chama a atenção para a necessidade crescente de uma nova alfabetização, a alfabetização digital, pois o indivíduo precisa ser digitalmente letrado para que possa lidar com as muitas formas de informações de texto, imagens, sons, etc., disponíveis atualmente. De acordo com Pereira (2014), “o letramento é o uso social da leitura e da escrita, estado ou condição que assume a pessoa alfabetizada”. O que quer dizer que o uso da escrita tem desdobramentos políticos e socioculturais tanto para o indivíduo quanto para seu grupo social.

Se ao falar em letramento na escola pressupõe algo novo, quanto mais falar em multiletramento. A realidade é que se está diante de um contexto de múltiplas práticas sociais, de leitura e de escrita altamente diversificadas, desempenhadas pelos alunos. Assim, deflagra-se uma verdadeira batalha na defesa de determinados gêneros textuais e uma completa negligência de outros, ainda que sejam mais prevalentes entre crianças e adolescentes.

Se 'educação' é uma palavra bastante utilizada e com significado relativamente conhecido, o mesmo não ocorre com 'letramento', de recente introdução em nossa língua e diretamente relacionada com a visibilidade de novos fenômenos e com a constatação de novas formas de compreendê-los e explicá-los (MORTATTI, 2004, p. 35).

O letramento é, sem dúvida alguma, pelo menos nas modernas sociedades industrializadas, um direito humano absoluto, independentemente das condições econômicas e sociais em que um dado grupo humano esteja inserido; dados sobre letramento representam, assim, o grau em que esse direito está distribuído entre a população e foi efetivamente alcançado por ela (SOARES, 2004, p. 120).

Neste contexto, o presente trabalho pretende discutir possibilidades do celular como ferramenta pedagógica na perspectiva do letramento digital matemático. Apesar dos tantos sistemas operacionais disponíveis, *Symbian*, *IOS* da *apple*, *Windows Phone*, *Blackberry*, etc., o sistema considerado neste trabalho será o *Android*, tanto pela sua prevalência de uso quanto pela sua versatilidade e disponibilidade. Este sistema operacional é baseado no Linux e, portanto, apresenta programação aberta. Os aplicativos considerados serão os gratuitos, que serão descritos *en passant*.

2.1. O Telefone celular: da novidade das invenções à popularização

Segundo Pampanelli (2004), o telefone surgiu nos Estados Unidos graças aos esforços de dois pesquisadores: Alexander Graham Bell e Elisha Gray, enquanto Gray tinha expectativas de que sua invenção melhoraria a produção industrial, Graham Bell pensava sua criação como uma extensão do próprio homem, saindo à frente por registrar a patente por volta de 1875. Pampanelli (2004) ressalta, ainda, que depois de alguns ajustes como o quadro telefônico que conectava todos os aparelhos, o mundo foi ficando cada vez mais saturado de telefonia fixa por sistema binário; em 1956 nasceu o primeiro telefone digital, e por volta de 1980, surgiram os primeiros telefones celulares com uma massa entre três e dez quilos, alto consumo de energia, baixa qualidade de voz e sinal analógico.

Jordão (2009) apresenta um panorama sobre a chegada e popularização dos telefones celulares no Brasil, enfatizando as vantagens da segunda geração de

aparelhos, por volta de 1990, com tamanho e massa mais aceitáveis, tecnologia GSM (*Global System for Mobile Communication*), além de novidades como SMS (serviço de mensagem de texto), escolha de *ringtones*, tela com cores, etc. Neste período, a maior parte das famílias brasileiras ainda tentava realizar o sonho da telefonia fixa nos seus lares. A terceira geração de celulares, segundo Jordão (2009), já incluía o pacote de recursos multimídia, acesso à internet, câmera digital, além de uma grande diversidade de marcas e modelos.

Segundo a International Telecommunication Union (ITU), o crescimento acelerado da telefonia móvel continua em 2015, chegando a mais de sete bilhões de celulares no mundo contra 738 milhões em 2000. Nos últimos 15 anos, o alcance da internet passou de 6,5% para 43% da população global (EBC, 2015). O acesso de casa passou de 18% em 2005 para 46% em 2015. Em julho, no Brasil, atingimos a cifra de 281,5 milhões de celulares (137,65 celulares/100 habitantes) e o pré-pagamento continua sendo o modelo mais utilizado, com 74,61% das adesões (TELECO, 2015).

2.2. O mundo na palma da mão

Com o surgimento das novas opções de conexão à internet, o acesso a conteúdos multimídia deixou de estar restrito ao computador e estendeu-se a praticamente todas as tecnologias móveis, como os telefones celulares. Essas possibilidades trouxeram consigo um novo conceito para a educação: a aprendizagem móvel.

A aprendizagem móvel é um padrão emergente que reúne três paradigmas extremamente requisitados pela atual geração de estudantes: modelo flexível de aprendizagem; padrão pedagógico apoiado em dispositivos tecnológicos sem fios; diretrizes voltadas essencialmente para a aprendizagem centrada no aluno (WOLYNEC, 2010, p.1).

Quando o aluno tem acesso à tecnologia, descobre novas maneiras de alimentar suas curiosidades e constrói sua aprendizagem de uma maneira

personalizada. Utilizar a web para fazer pesquisa tem novo valor no âmbito do aprender. Esse movimento de buscar explicações para uma questão, de ampliar seu conhecimento acerca de um objeto de interesse, de ignorar a hora, o sono, a fome e o lugar onde se encontra, no afã de satisfazer sua curiosidade é uma prova tácita de que a escola tradicional não corresponde mais às suas expectativas. Essa geração digital no seu *habitat*, mundo globalizado, descobriu, por meio de sua própria e voluntária prática, o processo amplo que se conhece como aprendizagem. Telefones celulares revelam-se particularmente eficientes nesse processo porque:

O aparelho celular é um suporte que está programado para receber diferentes mídias (vídeo, fotografias, gravações de áudio) como também permite o acesso a outros meios de comunicação (rádio, televisão, internet, etc.). Assim, um celular pode produzir suas próprias mídias – filmar, fotografar, gravar sons – como também distribuí-las em diferentes meios de comunicação e assim provocar interatividade (BARRAL, 2012, p. 98).

2.3. Escola como palco de contradições

A escola e as universidades sempre foram espaços de questionamento, de contradições e conflitos. Entretanto, estas situações nunca abalaram seu potencial de promover a educação e construir conhecimento; ao contrário, ignorância, conhecimento, interação e pluralidade de ideias jamais inviabilizaram a educação formal, mas a aprimoraram. Novidades sempre inspiraram o medo e a incerteza, representaram ameaças ou oportunidades de mudanças, dividindo opiniões.

Quando celulares deixam sua identidade primordial de telefones e passam a ser um aparelho multiuso, aproximando-se de computadores e, por fim, superando-os, surgem situações inéditas que inquietam a muitos, especialmente no ambiente escolar. A popularização e o uso quase irrestrito de celulares por todas as gerações têm se revelado como um dilema para as escolas. Afinal, celulares podem ou não ser usados em salas de aula?

Antes de responder qualquer coisa, o docente tradicional, centrado nos prazos, cronogramas, livros didáticos, conteúdo programático, lousa, pincel marcador ou giz, é desafiado a se ajustar às novas realidades. Não mais poderá reproduzir o conhecimento que recebeu da mesma maneira que recebeu.

Daí a necessidade de que o docente tenha a primazia em reconhecer a importância de aprender e dedique parte de seu precioso tempo à formação continuada, de modo particular às Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs. Essas capacitações não podem ter um fim em si mesmas, porque, como relembra Moran (2007, p.90), "Não basta ter acesso à tecnologia para ter o domínio pedagógico. Há um tempo grande entre conhecer, utilizar e modificar processos."

O conflito entre estudantes e professores não reside apenas no choque de gerações no sentido cronológico, mas se acirra sob o ponto de vista tecnológico. Resta a decisão de manter esse abismo ou de se reinventar como profissional; sem dúvidas, o estudante é o principal interlocutor de seus professores, sendo a razão de ser da sua profissão. Daí a necessidade de repensar a efetividade de sua ação enquanto mediador do processo de aprendizagem.

Segundo Lisbôa & Coutinho (2012), que se basearam em bibliografias clássicas, pode-se definir as gerações como: a) Geração X – compreende as pessoas que nasceram entre 1960 e 1979. O que marca esta geração é a preocupação com a estabilidade e a resistência à tecnologia; b) Geração Y – as pessoas que nasceram entre 1980 e 1995 compõem esta geração. Esta geração já nasceu na era da internet, não aprecia trabalho em ambientes fechados e nem hierarquia; e c) Geração Z - é a mais recente, formada pelos que nasceram depois de 1996. São conhecidos como os nativos digitais, nascidos em um mundo cheio de tecnologia, muito diferentes das gerações anteriores.

Neste sentido, Moran (2006) insiste que, no contexto educacional, a tecnologia é importante porque conecta o ensino à vida real do aluno, sendo uma importante via de chegar ao aluno pela interação online ou *off-line*, sem ter que abandonar formas intermediárias como a multimídia, o uso de imagens, de sons, de representações (dramatizações e simulações), bem como experiências.

Para que haja letramento é imprescindível que a aprendizagem seja significativa, que faça sentido no cotidiano do aluno. O resgate da importância de se estudar matemática, na perspectiva do letramento, é muito apropriado e o professor

não deve considerá-la óbvia. D'Ambrósio (1990) destaca que o ensino da matemática é importante por ser útil como instrumentador para a vida, como instrumento para o trabalho, como parte integrante das raízes culturais ocidentais, como meio de pensar com clareza e raciocinar melhor, e, de modo mais profundo, por sua própria universalidade e por sua beleza intrínseca como construção lógica, formal.

Por isso não é necessário que se façam malabarismos em sala de aula ou que se usem os mais modernos equipamentos tecnológicos, mas que se tenha clareza do que se pretende ensinar e olhos para poder detectar contextos favoráveis ao letramento:

Não buscamos “novidades”, mas oportunidades de aprender bem. Essa perspectiva é tão velha quanto a humanidade, e, no campo da educação, pelo menos tão antiga quanto Sócrates. Ele tinha em mente o repto de como formar jovens adequadamente, de dentro para fora, com autonomia e autoria. No campo da aprendizagem virtual, a motivação é a mesma, embora em outra circunstância, marcada agora pelas TICs (DEMO, 2009, p. 87).

2.4. Escola e Cibercultura

Em tempos em que os neologismos estão em franca expansão, termos como ciberespaço, cibercultura e inteligência coletiva estão cada vez mais em evidência, pois independentemente de se ouvir ou não falar deles, sua realidade é construída e reforçada a cada momento. São expressão genuína da geração z, comunicativa e cooperativa, que valoriza a individualidade sem abrir mão da coletividade.

O ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo “cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999, p. 17).

[inteligência coletiva] É uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências. Acrescentemos à nossa definição este complemento indispensável: a base e o objetivo da inteligência coletiva são o reconhecimento e o enriquecimento mútuos das pessoas, e não o culto de comunidades fetichizadas e hipostasiadas (LÉVY, 1998, p. 28-29).

Essa definição de inteligência coletiva com o reconhecimento de que está distribuída por toda parte, derruba por terra a noção do fracasso escolar, da incapacidade de aprendizagem, pois situa a inteligência num patamar subjetivo e em contextos múltiplos. Aliás, a subjetividade adquire uma valorização em detrimento da perspectiva de poder. Essas ideias lançadas no final do século passado por Pierre Lévy são cada vez mais evidentes onde as gerações digitais se concentram, como nas escolas.

O cenário escolar ainda não privilegia, mas deveria, o protagonismo discente. O ciberespaço, de maneira oposta, valoriza, acolhe e incentiva esse tipo de comportamento. O resultado imediato é o lógico: fuga do espaço opressor, onde suas contribuições são ignoradas ou que não desperta seu interesse no momento, para o espaço virtual. É essa uma das grandes razões para que o educador repense suas atitudes e métodos, direcionando as múltiplas possibilidades das ferramentas disponíveis para que seus alunos atinjam os objetivos desejados.

A mediação digital remodela certas atividades cognitivas fundamentais que envolvem a linguagem, a sensibilidade, o conhecimento e a imaginação inventiva. A escrita, a leitura, a escuta, o jogo e a composição musical, a visão e a elaboração das imagens, a concepção, a perícia, o ensino e o aprendizado, reestruturados por dispositivos técnicos inéditos, estão ingressando em novas configurações sociais. (LÉVY, 1998, p.17).

3. METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica bem como levantamento de informações acerca dos fatores associados ao uso de celulares em sala de aula, além da aplicação de questionários com questões fechadas e semiabertas a Professores de matemática (Apêndice A) e a Alunos (Apêndice B). A pesquisa foi realizada em duas escolas pertencentes à Coordenação Regional de Ensino de Ceilândia, no período diurno, em turmas regulares: uma de Ensino Fundamental II, cujos alunos convidados a responder o questionário eram do nono ano; outra de Ensino Médio, com a participação de alunos do terceiro ano.

O objetivo da aplicação dos questionários foi fazer um levantamento sobre a percepção do problema (uso dos celulares em sala) por parte dos professores e dos alunos, do potencial dos celulares como recurso educacional com fins de letramento matemático, bem como saber se usam celulares em suas aulas e se já conhecem/usam os aplicativos gratuitos de matemática.

A seleção dos alunos foi feita com base na escolha aleatória de números da chamada, ratificadas pela adesão voluntária do aluno. Quando o convite era rejeitado ou o aluno não estava presente, outro número qualquer era chamado, até completar cinco alunos naquela turma. A aplicação do questionário, bem como a escolha da turma, foi realizada pelos professores que aceitaram colaborar com a pesquisa respondendo o questionário a eles destinado. O período de aplicação de questionários foi de 14 a 25 de setembro de 2015.

A pesquisa dos aplicativos de matemática restringiu-se àqueles gratuitos e disponíveis para *Android*. Para acompanhar a mentalidade dos legisladores quanto à matéria “uso de celulares em sala de aula”, um levantamento das legislações estaduais foi realizado (Apêndice C). Um mapa do Brasil de domínio público foi obtido de um site (<<http://daih.com.br/mapa-do-brasil-para-colorir/>> acesso em 15 out 2015) e modificado para os propósitos deste trabalho.

Parte dos dados obtidos foi inserida em planilhas Excel 2010, onde foram transcritos para novos gêneros textuais de acordo com a conveniência para apresentação dos mesmos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Aplicativos gratuitos de matemática para *Android*

Vários aplicativos gratuitos para *Android* foram encontrados, o que resultaria em uma listagem seria muito extensa. Para os propósitos deste trabalho, alguns serão citados a título de exemplificação. Levando-se em consideração a facilidade de utilização e conveniência de uso pedagógico, destacam-se: *Capture Math 2.3*, *Crianças Jogos De Matemática 1.3*, *DLD Calculadora - Matemática 1.10*, *Geogebra*, *Kids Numbers And Math 1.37.2*, *King Of Math 3.1415*, *Math Helper Lite 3.1.4*, *Photo Math Solver 1.2*, *Truques Matemáticos Lite! 1.29*. Os aplicativos são detalhados a seguir a partir das informações disponíveis no site da Mobogenie (2015).

Capture Math 2.3

É um aplicativo incrível fornecido pela *Soft Heights*, sendo possível tanto fotografar a expressão impressa quanto digitá-la para chegar ao resultado. As expressões estão organizadas em quatro categorias: a) Aritmética (expressões numéricas, fatorial, logaritmo, números complexos e trigonometria); b) Equações (equações lineares com duas ou três variáveis, equações cúbicas ou quadráticas); c) Matrizes (matriz inversa, transposta, determinante e cofator); d) Estatística (média, mediana, desvio padrão, soma dos quadrados, média geométrica e variância).

É bastante recomendável usá-lo como recurso para correção de exercícios, bem como para ampliação dos mesmos modificando valores e observando o desenvolvimento dos cálculos. Como se trata de um aplicativo com muitos recursos, tanto pode ser utilizado no ensino fundamental quanto no médio. A possibilidade de contar com a variedade de categorias, oferece uma gama de oportunidades de letramento matemático, destacando-se o entendimento de como são calculadas as médias e a importância do desvio padrão na compreensão dos significados estatísticos, usados em todas as áreas do conhecimento.

Crianças Jogos De Matemática 1.3

Aplicativo com interface bastante lúdica, em que o jogo é usado como meio para aprender matemática, combinando as quatro operações básicas em atividades divertidas. O público alvo são as crianças entre cinco e oito anos, mas nada impede que alunos com alguma dificuldade nos pré-requisitos de matemática possam usá-lo. São 40 jogos diferentes de aprender matemática do ensino fundamental, divididos em: Adição; Subtração; Frações (com blocos de construção e pizzas); Geometria (polígonos e poliedros); Contagem (ordinal e cardinal); Moedas (euros, dólares, libras, won e ienes); Agenda (no sentido horário, dias da semana).

É comum encontrar bastante heterogeneidade entre os alunos no que se refere aos conhecimentos básicos de matemática. Nestas situações, o professor de área específica costuma sentir-se impotente, pois as turmas são cheias e o conteúdo extenso. Assim este aplicativo pode servir como um excelente meio de recuperar as fases menos consolidadas da aprendizagem e, principalmente, da elaboração do raciocínio lógico e formal através da ludicidade. É possível oferecer um atendimento personalizado ao aluno na medida das suas dificuldades, sem necessariamente, comprometer o ritmo da turma.

DLD Calculadora - Matemática 1.10

Além de ser um aplicativo bastante leve, DLD Calculadora é mais que uma calculadora, pois não apresenta apenas o resultado, mas todas as etapas do cálculo. Mesmo que não permita a inserção de equações complexas, é capaz de permitir sequências de operações em um mesmo cálculo, é isenta de anúncios publicitários e ainda permite a mudança de posição da tela de acordo com a preferência do usuário. Mesmo que não comporte operações mais elaboradas, como as que dependem de uma calculadora científica, o ponto forte do aplicativo é justamente o fato de exibir todo o desenrolar do cálculo, linha por linha. Essa possibilidade é um grande potencial didático.

Pode-se usá-la especialmente após uma bateria de exercícios, sem o auxílio de qualquer artifício. Pode-se propor uma correção das questões em duplas ou trios, em que os próprios alunos verificarão em que ponto do cálculo houve erro. A partir desta constatação, o professor poderá usar o erro como uma estratégia de ensino, pois no erro encontram-se as perguntas que não foram feitas ou não foram respondidas na explicação.

GeoGebra

O GeoGebra é um software de uso livre para o ensino de e aprendizagem de matemática em todos os níveis de ensino. Apresenta uma interface simples, contextualizada, interativa e adaptável a qualquer projeto, pois aborda geometria, álgebra, planilha eletrônica, gráficos, estatística e cálculos. É um aplicativo de matemática perfeitamente aplicável a Ciências Naturais, Física e Engenharia. As atividades criadas com o GeoGebra podem ser compartilhadas e baixadas gratuitamente, além da possibilidade de construção e colaboração da comunidade, o que se reflete no uso por milhões de pessoas e nos prêmios educacionais que tem recebido.

É um aplicativo bastante versátil. A parte de geometria tem grande destaque porque oferece um aprimoramento na visão espacial-geométrica, muitas vezes deficitária entre os alunos. A construção de sólidos no ambiente virtual torna o ensino de geometria significativo e mostra o quanto é presente na vida real. A contínua elaboração pela comunidade que usa o GeoGebra é muito condizente com o pensamento dos jovens, colaborativa e conectada.

Kids Numbers And Math 1.37.2

É um aplicativo de educação voltado para crianças entre dois e sete anos que oferece uma oportunidade bastante divertida de explorar o mundo dos números,

ensina a contar, comparar números e a realizar cálculos simples de matemática, como adição e subtração. Excelente entretenimento para crianças, por ser de fácil manuseio e traz uma trava que impede que elas excluam arquivos ou realizem compras. As limitações estão no idioma que é o inglês, apesar de que o fato de ser em outra língua pode ser visto como um fator positivo, uma vez que contribuirá para que o estudante se familiarize com o idioma e aprenda.

A dificuldade em operações matemáticas pode ter uma origem bastante remota na trajetória do aluno, o que comumente o remete a uma fuga dos números e um interesse maior em disciplinas mais teóricas. A possibilidade de juntar o aprendizado de inglês aos números pode ser uma estratégia bastante eficiente para quebrar esta resistência.

King Of Math 3.1415

Este aplicativo, desenvolvido pela *Troubi Entertainment*, promete ser um treinador profissional do cérebro, sendo eficiente e divertido ao mesmo tempo. Combina as quatro operações básicas com potenciação, radiciação, média e mediana, equações, frações e comparações. É versátil, cativante e muito desafiador, digno de um aspirante a rei da matemática.

Especialmente para aqueles que trabalham com o sexto ano, a interface lúdica estimula a abstração e a criatividade, condições muito favoráveis aos que desejam prosseguir no caminho dos números. Resgata o desafio como elemento de propulsão no conhecimento. Adicionalmente, é uma máquina de elogios, desperta a autoestima e a segurança no aluno.

Math Helper Lite 3.1.4

É um aplicativo excelente que foi desenvolvido pela *Mediant*. É considerado como o melhor aplicativo gratuito, pois mostra a solução e o passo-a-passo do

cálculo em uma ampla gama de assuntos de matemática. Com ele é possível resolver problemas de álgebra linear e vetorial; derivadas, limites e integrais; geometria; probabilidade; progressões aritméticas e geométricas; além de conter uma calculadora científica.

Toda a variedade de assuntos é complementada com o recurso da resolução linha por linha, permitindo a identificação das dificuldades em chegar à resposta correta e uma forma de valorizar o processo e não unicamente seu fim, de suma importância para quem deseja aprender sempre. Além disso, serve também para uma correção coletiva de listas de exercícios em grupos de estudos, trazendo maior autonomia para o aluno.

PhotoMath Solver 1.2

O aplicativo gratuito *PhotoMath Solver 1.2* resolve equações e cálculos matemáticos impressos. Tanto mostra a solução quanto os passos para chegar o resultado em livros, bastando apontar a câmera do smartphone para o problema impresso. Apesar de apresentar limitações como o fato de misturar equações próximas, confundir a letra X com um sinal de multiplicação e não ser capaz de ler letra manuscrita, além de permitir mau uso pelo aluno, pode adquirir um importante caráter pedagógico por permitir conferir resultados e ensinar pelo passo-a-passo.

É bastante prático e popular, tem uma reputação negativa entre muitos professores, entretanto é possível trazer grandes benefícios no letramento matemático exatamente pelas limitações do aplicativo. Isto demonstra que não basta encontrar uma maneira prática de resolver problemas como em um passe de mágica. É necessário saber o que está sendo perguntado. Parte do insucesso dos alunos não está em elaborar uma resposta correta, mas no fato de não entenderem a pergunta, o problema. Pela lógica, é possível rejeitar uma solução em que a letra X foi lida como uma multiplicação. Levar os alunos a perceber isto é um grande avanço.

Truques Matemáticos Lite! 1.29

Este aplicativo ensina truques para resolver mentalmente problemas matemáticos difíceis. A interface em português e o uso de testes padronizados como ENEM, ENADE, Exames de Certificações e Concursos, SAT, PSAT, GRE, GMAT, ACT, MCAT, aumentam a autoconfiança do estudante. Ensina truques para agilizar cálculos de adição, divisão e multiplicação. Apesar de todas as vantagens, as cores fortes do ambiente do aplicativo causam desconforto visual e por ser pesado, pode travar e interromper de repente.

Em contextos em que a limitação do tempo, a quantidade de questões e a pressão da concorrência, meios seguros de agilizar cálculos são muito bem-vindos. É preciso enfatizar que para usar este aplicativo é imprescindível que o aluno tenha um bom conhecimento da matemática básica, pois economizar passos na resolução de problemas é uma estratégia de quem sabe bem o que está omitindo.

Quando se pesquisa aplicativos educativos na internet, o número de possibilidades é realmente incrível. Mesmo quando se refina a busca para a área de matemática a quantidade ainda é muito expressiva, especialmente os que são pagos ou que apresentam uma interface em línguas estrangeiras. De qualquer modo, o intuito da lista apresentada neste trabalho é um pontapé inicial para que os professores saibam que existem e são perfeitamente incorporáveis à rotina escolar, seja na sala de aula ou nas atividades para casa.

4.2. Leis: solução para o problema?

Diante da ignorância ou na falta de uma melhor solução, proibir e reprimir tem sido receitas de sucesso usadas pelo poder público. A crise instalada pelo choque de gerações quanto ao uso de tecnologias é um fenômeno global. A edição de leis proibitivas ou restritivas do uso de telefones celulares no âmbito escolar não é uma particularidade de países em desenvolvimento, países “desenvolvidos” também recorrem à mesma práxis. Moura (2009) cita diretamente Portugal, França e Itália, mas faz uma menção clara de que isso é muito comum na Europa. Na Espanha, na Finlândia, na República Tcheca, no Japão, bem como em uma parte expressiva dos

Estados Unidos, em muitas províncias da Argentina e do Peru, celulares também são vistos como vilões nas escolas.

No Brasil, 19 estados possuem leis estaduais que proíbem o uso do celular em sala de aula, conforme ilustrado na figura 01 e todos os outros já têm projetos de lei tramitando. Há, inclusive, um projeto de lei para vigorar em todo o território nacional. Apenas leis de quatro estados (Mato Grosso, Paraná, Pernambuco e Rio de Janeiro) preveem o uso pedagógico de celulares na escola. Apesar de toda a tendência de banir o celular do ambiente escolar, os legisladores destes estados podem ser considerados visionários, no sentido de perceberem o potencial pedagógico dessa ferramenta ou, simplesmente, fizeram o correto: ouvir todos os segmentos envolvidos no assunto.



Figura 01. Mapeamento das Leis Estaduais de proibição ao uso de celulares em sala de aula. O asterisco indica estados que não dispõem de lei sobre a matéria, mas já têm projetos de Lei em tramitação.

4.3. Resultados dos Questionários

Os questionários foram aplicados a 30 alunos do nono ano do ensino fundamental II e a 29 alunos do terceiro ano do ensino médio, sendo, no total, 59 alunos; e a 16 professores, sendo sete do Centro de Ensino Fundamental II e nove do Centro de Ensino Médio. A proporção sexual dos participantes é detalhada na figura 02, sendo que pessoas do sexo feminino predominaram no cenário discente, enquanto entre os docentes a maioria era do sexo masculino.



Figura 02. Proporção sexual entre os Professores (n=16) e Alunos (n=59) pesquisados.

Quanto à faixa etária, a figura 03 ilustra a distribuição da idade dos pesquisados. Fica bastante evidente que todos os alunos estão na clássica geração Z, enquanto a maior parte dos professores encontra-se na geração X. Apenas 25% dos professores pertencem à geração Y. Isso demonstra uma clara situação de conflito no que tange à tecnologia, pois a escola não é apenas da geração X por seus docentes, mas essencialmente em seus métodos de ensino-aprendizagem.

A questão aqui não é apenas a idade, mas principalmente porque agora as diferenças são sem precedentes, que são ditadas principalmente pelo abismo digital. Então, nós temos que concordar com a declaração de que atualmente temos imigrantes digitais ensinando nativos digitais. Isto se torna um desafio maior para esses professores que em sua maioria tiveram uma infância praticamente isenta de tecnologia se comparados com a geração de “nativos digitais” que tem acesso à última palavra em termos de inovação tecnológica (LISBÔA & COUTINHO, 2012, p. 3, tradução livre).

Lisbôa & Coutinho (2012), estudando as interações entre as gerações X, Y e Z no ambiente escolar, enfatizam que a geração X é analógica e as outras são digitais. Para a geração X, o espaço físico ainda é muito importante, mas o fato é que as tecnologias digitais favoreceram a desterritorialização do espaço físico. O que não representa um problema, pois pode-se estar diante de uma grande oportunidade de ensinar, de poder alcançar o aluno a qualquer momento e em qualquer lugar e transformar isso em novo tempo e espaço pedagógicos. Assim, se o letramento exige uma aprendizagem que faça sentido, que tenha lugar no mundo e na realidade de quem aprende, para essa geração Z de alunos, certamente o letramento passará pela tecnologia.

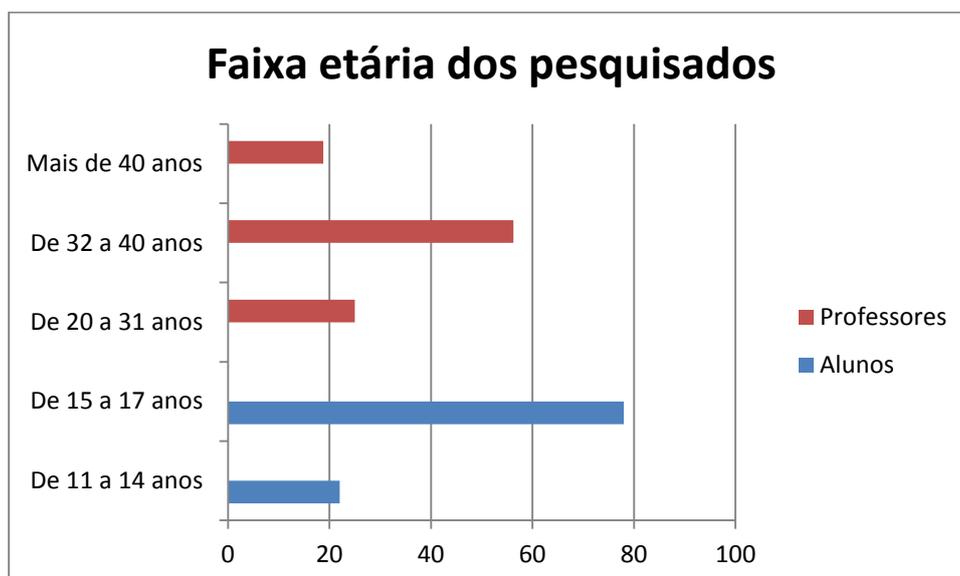


Figura 03. Distribuição etária dos pesquisados. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

Quando perguntados acerca de quantos celulares possuíam, a maioria absoluta dos pesquisados (97,3%) declararam ter apenas um aparelho, conforme detalhada na figura 04. Independentemente da quantidade de *chips*, o que interessava ao presente trabalho era o número de aparelhos em si, já que o número de *chips* não influencia no acesso aos aplicativos e a tela onde são manipulados é única.

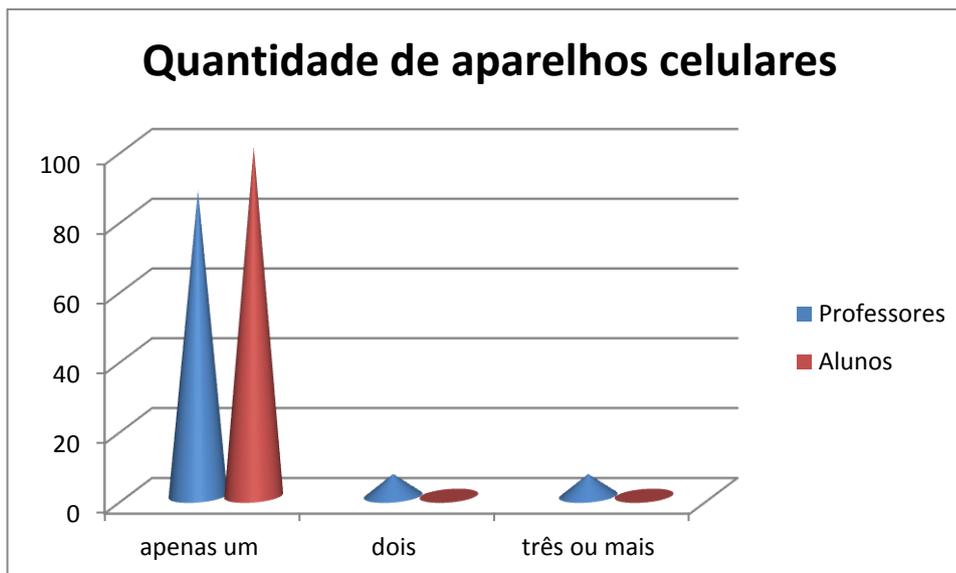


Figura 04. Quantidade de aparelhos celulares que cada pesquisado possuía. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

Em relação ao conhecimento da Lei Distrital nº 4.131/2008, representado na figura 05, a totalidade dos professores tinha ciência, mas nem todos os alunos declaram saber de sua existência. Já quando se aborda concordância com a referida Lei, como é perceptível na figura 06, as opiniões se dividem entre professores e alunos, entretanto, um tendência delineia que a Lei 4.131/2008 precisa ser, ao menos, modificada, pois cerca de 60% dos pesquisados concordam parcialmente com a Lei.

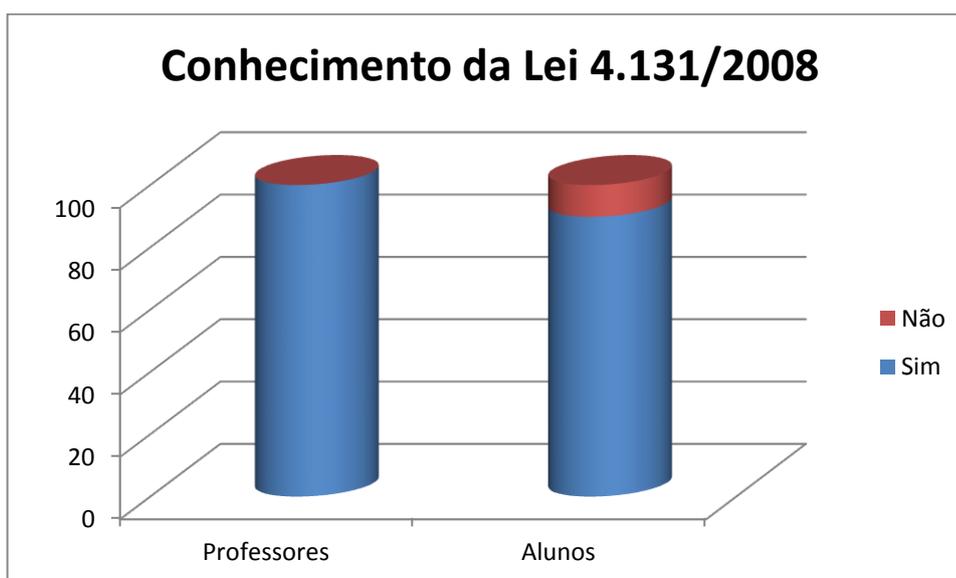


Figura 05. Porcentagem de pesquisados quanto ao conhecimento da Lei Distrital 4.131/2008. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

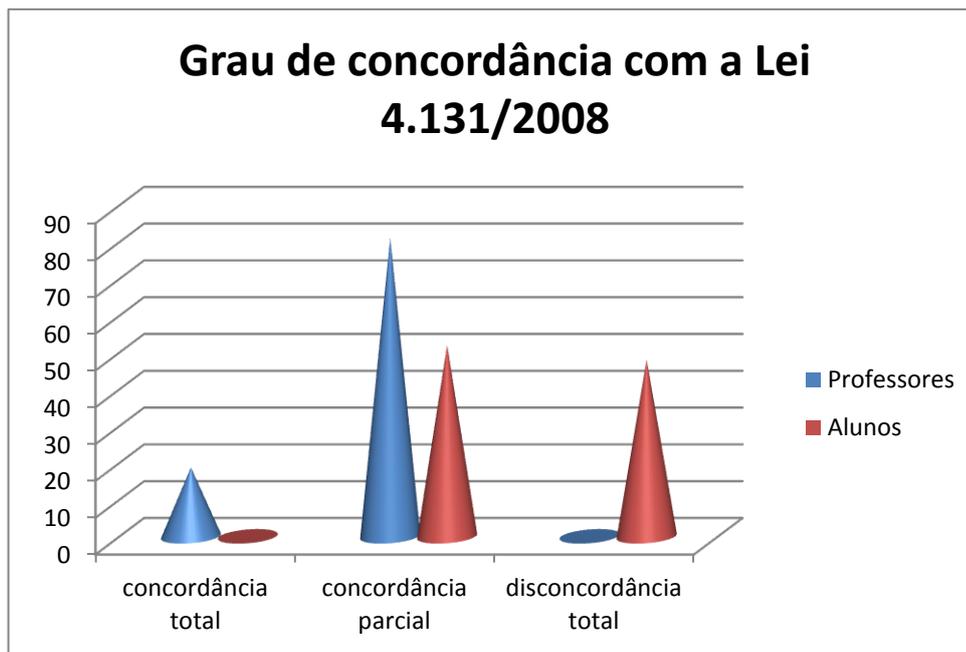


Figura 06. Porcentagem de pesquisados quanto ao grau de concordância com a Lei Distrital 4.131/2008. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

Mesmo conhecendo a lei, quase 90% dos professores se reconhecem como aqueles que podem ou não permitir o uso de celulares em sala, contra pouco mais de 10% que atribuem essa responsabilidade à equipe gestora. Esta postura enfraquece a aplicação da Lei Distrital 4.131/2008 ao mesmo tempo que reforça a ideia de soberania do professor na sala de aula. Entre os professores entrevistados, 56% possuem especialização e 62% têm menos de dez anos de magistério. O que sugere um grupo relativamente promissor, com uma expectativa de oferta de serviço por muitos anos e predisposição a dar boas contribuições na discussão da questão.

A figura 07 ilustra a experiência de professores em oferecer atividades com aplicativos de matemática e dos alunos em receberem permissão para usar aplicativos durante a realização de atividades em sala de aula. Apenas uma minoria de alunos teve essa oportunidade. Essa figura, ressalvadas as equivalências numéricas invertidas para cada grupo de pesquisados, revela uma grande frustração do ponto de vista dos alunos, pois são nativos digitais. Para o professor, incluir ou permitir o uso de um aplicativo na sala de aula representa uma diversificação de metodologia; enquanto para o aluno representa uma ferramenta inteligível totalmente compatível com seu modo de raciocinar.



Figura 07. Porcentagem de pesquisados quanto à experiência com aplicativos de celulares em atividades de sala de aula. Professores (n=16) que já aplicaram atividades desta natureza e Alunos (n=59) que já as fizeram.

Ao serem questionados quanto ao conhecimento de aplicativos gratuitos de matemática, ambos os grupos apresentaram padrões gráficos muito semelhantes, conforme a figura 08. Isso sugere duas situações: falta de domínio de tecnologia digital entre os docentes e desinteresse nos assuntos abordados na escola por parte dos discentes, que são nativos digitais e apresentam alta performance em navegar em ambientes virtuais. Entre os alunos foi citado o *PhotoMath* (n=7), calculadora (n=8) e aprenda matemática (n=1). Vídeo aula e telecursos foram citados (n=2), porém não são aplicativos propriamente ditos. Entre os professores foram citados Decibelímetro (n=2), Webquest (n=1), Experimenter (n=1) e Geogebra (n=3). Não houve sobreposição do que alunos e professores conhecem no que se refere a aplicativos matemáticos gratuitos. O que é bastante sugestivo de um trabalho colaborativo ao estilo da geração Z.

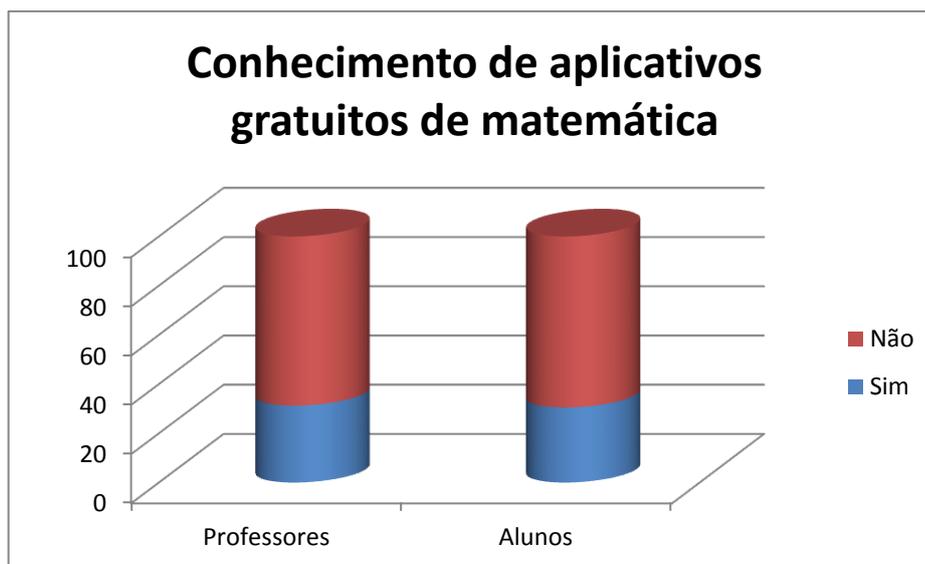


Figura 08. Porcentagem de pesquisados quanto ao conhecimento de aplicativos gratuitos que contribuem com a aprendizagem de conteúdos de matemática. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

As respostas marcadas por ambos os grupos nos questionários convergem quanto ao potencial pedagógico dos celulares, como pode ser visualizado na figura 09. A maioria dos professores de matemática pesquisados (93,75%) não usa laboratórios de informática, apesar de 56,35% deles terem acesso a laboratórios em pleno funcionamento. 68,75% veem nos aplicativos de celulares bons substitutos de laboratório, porém nenhum deles relatou uma experiência concreta desse uso alternativo. Essa postura sugere que há um verdadeiro abismo tecnológico entre professores e alunos.

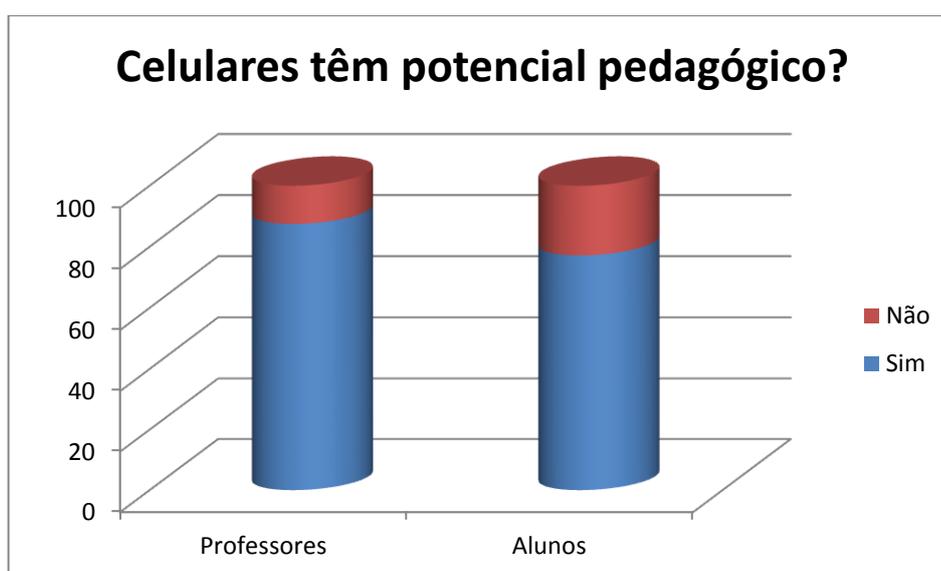


Figura 09. Porcentagem de pesquisados quanto ao reconhecimento de que celulares possam ser ferramentas pedagógicas úteis no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Professores (n=16) e Alunos (n=59).

Entre os aspectos que dificultam o uso de aplicativos em sala de aula, segundo os professores, estão a falta de acesso à internet de qualidade na escola e a falta de colaboração dos alunos no sentido de seguir a atividade como é proposta. O uso de tecnologias em sala é uma via de mão dupla, pois requer um bom planejamento por parte do professor, mas também uma certa maturidade dos alunos no sentido de não se dispersarem e usarem o momento para distrações. Apesar da proibição expressa em lei distrital, os alunos continuam usando, e muito, os celulares em sala de aula. Conforme a figura 10 é possível verificar que o grande interesse está nas redes sociais, revelador da habilidade de comunicação característica desta geração; em segundo lugar os buscadores, seguidos pelos jogos. Os tão úteis e-mails do passado são cada vez menos utilizados, provavelmente pela instantaneidade do *WhatsApp*. O que é certo é que realmente são capazes de buscar o que quiserem na internet.

Beland & Murphy (2015) realizaram uma pesquisa em escolas de quatro cidades inglesas e investigaram o impacto de políticas de proibição do uso de celulares sobre a nota dos alunos. Seus resultados sugerem que o rendimento dos alunos medianos ou daqueles considerados mais fracos, mais propensos à distração, é prejudicado pelo uso de celulares, enquanto as notas dos alunos de alto rendimento não sofreram impactos significativos independentemente do seu uso ou não. Dada a atualidade do estudo, a sofisticação estatística no tratamento dos dados, a quantidade de dados, a extensa bibliografia consultada, sem dúvidas, o trabalho de Beland & Murphy (2015) acalora a discussão da questão, especialmente quando sugerem que a proibição do uso de celulares no ambiente escolar pode representar uma política de baixo custo para reduzir as desigualdades educacionais e diminuir a retenção de alunos.

A apatia de muitos alunos que apresentam, reconhecidamente, dificuldades na compreensão dos conteúdos pode encontrar um mundo virtual ao alcance das mãos onde se sentem valorizados, incluídos, com sentimento de pertença. A distração pode apresentar-se como um subterfúgio de uma situação em que parecem não estar no mundo real, quando conteúdos e explicações não condizem ou não tem significado para seu cotidiano.

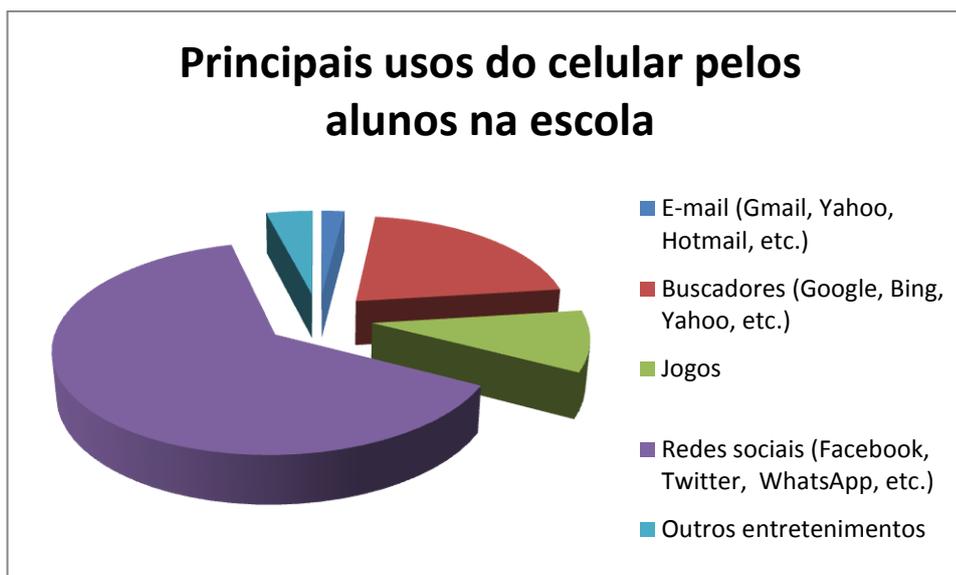


Figura 10. Distribuição dos principais interesses no uso de celulares durante o horário das aulas de acordo com os Alunos (n=59).

A geração Z é também conhecida por sua capacidade de realizar várias atividades ao mesmo tempo, o que lhes rende a alcunha de geração multitarefa. A preocupação dos professores com a questão da dispersão dos alunos em caso de possíveis experiências pedagógicas com celulares tem fundamento. A esse propósito, diversos pesquisadores da área de psicologia, entre eles Ophir *et al.* (2009); Smith *et al.* (2011); Levine *et al.* (2013); e Lee *et al.* (2014), têm realizado trabalhos experimentais cujos resultados sugerem que a multitarefa é prejudicial para a aprendizagem e que o uso de telefones celulares durante a execução de outra tarefa além de diminuir a aprendizagem, compromete a conclusão de tarefas. Esses estudos reforçam a ideia de que o uso de celulares precisa obedecer certas diretrizes no contexto da sala de aula.

Algo surpreendente foi o padrão encontrado na figura 11, em que o tempo de dedicação semanal aos estudos em casa teve uma grande concentração na opção “menos de uma hora” e uma concentração quanto ao acesso à internet na opção “mais de 20 horas”. Apesar de haver situações intermediárias, certamente os alunos estão tentando se adaptar ao modelo tradicional.

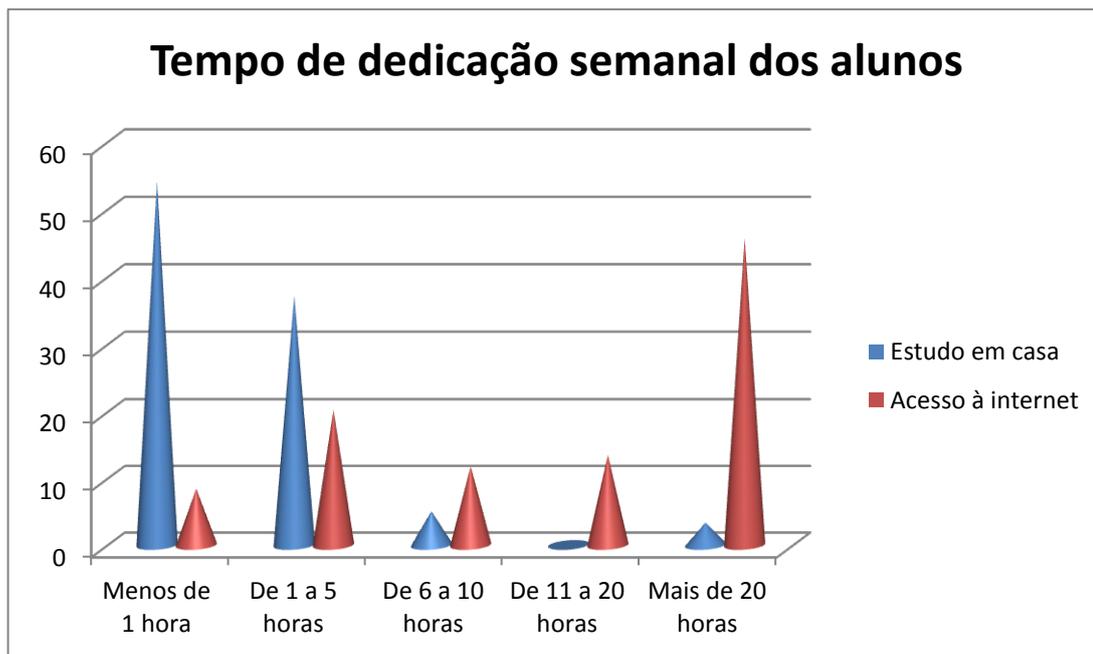


Figura 11. Comparação entre o tempo semanal de dedicação aos estudos em casa e o tempo de acesso à internet de acordo com os Alunos (n=59).

Veen & Vrakking (2009) cunharam um termo para a geração Z, “*Homo zappiens*”, como referência direta ao uso do aplicativo *whatsApp*. Estes autores sugerem que as escolas se apropriem das novas habilidades e estratégias de aprendizagem que o *Homo zappiens* está desenvolvendo fora do âmbito escolar, pois as escolas tradicionais já não correspondem às expectativas dos pais e apontam iniciativas inovadoras que abordam cinco grandes aspectos:

Os alunos trabalham em intervalos de quatro horas, e não de 50 minutos. Os alunos trabalham em grupos de 90 a 150, mas atuam em um grupo menor, de 12 alunos. A aprendizagem se baseia na pesquisa, que é autêntica e relevante para as crianças. O conteúdo é comunicado por meio de temas interdisciplinares. A tecnologia de rede tem um papel importante no processo de aprendizagem (VEEN & VRAKING, 2009, p. 13-14).

Quando questionados sobre as principais providências para implementar o uso de celulares como ferramentas de letramento matemático em sala de aula, os professores elencaram o uso consciente dos celulares pelos alunos, a formação para o professor aprender e conhecer os aplicativos como forma de desmistificar a problemática de seu uso, tempo para organização de atividades, a iniciativa do professor com mediador, acesso à internet de boa qualidade na escola, debate com

todos os segmentos da comunidade escolar acerca do uso de celulares em sala de aula.

É válido ressaltar que a Secretaria de Educação do Distrito Federal não oferece acesso à internet, nem os recursos financeiros distritais ou federais legalmente previstos para as escolas contemplam a contratação deste tipo de serviço. A internet que as escolas têm é resultado de um programa do Ministério da Educação – MEC – restrito ao uso da secretaria e do laboratório de informática. A qualidade é baixíssima, não sendo suficiente nem mesmo para todas as máquinas do laboratório. Portanto, um projeto piloto teria que levar em consideração essa limitação e buscar opções para resolver a questão do acesso à internet. Enquanto isso, em países vizinhos como a Colômbia, o governo entregará cerca de 375 mil computadores e tablets com acesso à internet de qualidade e aplicativos pedagógicos com o objetivo de reforçar a educação básica (COLOMBIA, 2015).

Há uma tendência mundial de democratização do acesso à internet. Não por acaso, a UNESCO tem reunido nos últimos anos comissões de especialistas em tecnologias móveis e tem apresentado visões surpreendentes daquilo que pais, professores e políticos pensam acerca do acesso aos celulares. Em uma de suas edições recentes, a UNESCO (2013) editou uma cartilha intitulada “Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel” em que sugere dez medidas a serem salvaguardadas pelos Estados:

- a) Criar ou atualizar políticas referentes à aprendizagem móvel;
- b) Treinar professores quanto à aprendizagem por meio de tecnologias móveis;
- c) Fornecer apoio e formação a professores por meio de tecnologias móveis;
- d) Criar e aperfeiçoar conteúdos educacionais para uso em aparelhos móveis;
- e) Assegurar a igualdade de gêneros a estudantes virtuais;
- f) Ampliar e melhorar opções de conexão, garantindo a equidade;
- g) Desenvolver estratégias para fornecer acesso igual a todos;
- h) Promover o uso seguro, responsável e saudável das tecnologias móveis;
- i) Usar as tecnologias móveis para melhorar a comunicação e a gestão educacional;
- j) Aumentar a conscientização sobre a aprendizagem móvel por meio de engajamento, liderança e diálogo.

A cartilha da UNESCO (2013) enfatiza as vantagens de tecnologias móveis populares como ferramenta para uso educativo por expandir o alcance e a equidade da educação, facilitar a aprendizagem individualizada, fornecer retorno e avaliação imediatos, permitir a aprendizagem a qualquer hora ou lugar, assegurar o uso produtivo do tempo em sala de aula, criar novas comunidades de estudantes, apoiar a aprendizagem fora da sala de aula, potencializar a aprendizagem sem solução de continuidade, criar uma ponte entre a aprendizagem formal e informal, minimizar a interrupção educacional em áreas de conflito ou desastre, auxiliar estudantes com deficiências, melhorar a comunicação e administração e melhorar o custo benefício da educação.

De acordo com a ONU (UNITED NATIONS, 2013), em 2013, dos sete bilhões de pessoas do mundo, seis bilhões tinham telefone celular. Esta constatação faz dos dispositivos móveis a tecnologia de informação e comunicação mais bem sucedida da história. O que também se traduz em uma poderosa forma de levar educação aonde os livros e os professores ainda não chegaram, aos lugares mais remotos onde os governos não conseguiram ainda dar a devida assistência. Não apenas a distância geográfica diminuiu, mas a distância cultural. Certamente, na atualidade, há mais celulares que pessoas no mundo. É possível que a barreira da comunicação tenha sido rompida definitivamente, mas será que a cidadania poderá usar esse poderoso atalho?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os telefones celulares mudaram decisiva e definitivamente a cultura, a comunicação, o modo de se relacionar e de aprender das pessoas em todo o mundo. Leis proibitivas ou restritivas e os demais tipos de imposições serão inócuos enquanto não houver um olhar atento ao que é o celular, o nativo digital e o seu modo de aprender. É razoável que o professor contemple a possibilidade de usá-los como ferramenta pedagógica.

O letramento matemático não precisa acontecer exclusivamente na sala de aula; aplicativos gratuitos podem tanto ter um caráter diagnóstico quanto terapêutico diante da falta de pré-requisitos dos alunos, tão recorrente no discurso dos professores, e frente aos anseios de aprofundamento no conhecimento de modo autônomo e personalizado, sem ser afetado pelo ritmo da turma.

O uso de celulares como ferramenta de letramento matemático, ou de qualquer outra área, proporciona uma ampliação do tempo e espaço pedagógicos. Essa é uma maneira de continuar a explicação, retrocedê-la ou avançá-la de acordo com a necessidade do aluno. O sistema operacional Android permite edição e desenvolvimento de aplicativos de modo colaborativo, ao estilo da geração Z.

O choque de gerações, fato presente desde sempre na realidade da escola, é agravado pelo abismo tecnológico existente entre os que ensinam e os que aprendem. Se houvesse uma abertura entre os professores, certamente descobririam o sabor de aprender enquanto ensinam, de reconhecer que o processo de ensino-aprendizagem é uma via de mão dupla, todos se educam juntos.

O trabalho realizado, ao contextualizar a problemática do uso de celulares em sala no Brasil, tem a pretensão de chamar os professores, os gestores e os alunos e seus responsáveis para um diálogo, uma escuta sensível de todos os segmentos envolvidos com vistas à busca de alternativas para o conflito instalado.

Mesmo as pesquisas que apontam efeitos negativos do uso de celular, enfatizam seu potencial como ferramenta favorável ao contexto escolar, por conter inúmeros recursos de mídia, de conexão e interatividade, permitindo a extrapolação do tempo de sala de aula e mesmo rompendo a barreira do espaço físico. Assim, o

conhecimento de tecnologias, de aplicativos e seu uso pelo professor, tem uma influência preponderante na relação do aluno com o processo de significação de sua aprendizagem e mesmo sua relação com o professor, retomando o ensino contextualizado e o clima de confiança e compromisso tão necessários ao processo de letramento.

REFERÊNCIAS

BARRAL, Gilberto Luiz Lima. Liga esse celular! Pesquisa e produção audiovisual em sala de aula. **Revista Fórum Identidades**: 94-117, 2012.

BELAND, Louis-Philippe; MURPHY, Richard. **III Communication: Technology, Distraction & Student Performance**. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

COLOMBIA, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). **Con las Caravanas Vive Digital, Ministerio TIC entregará obras en 29 departamentos**. Disponível em < <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-13876.html> > acesso em 01 nov 2015.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática. São Paulo: Ática, 1990.

DEMO, Pedro. **Educação Hoje “Novas tecnologias pressões e oportunidades”** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

EBC - Empresa Brasil de Comunicação S/A. UIT diz que número de celulares no mundo passou dos 7 bilhões em 2015. <http://www.ebc.com.br/tecnologia/2015/05/uit-diz-que-numero-de-celulares-no-mundo-passou-dos-7-bilhoes-em-2015>. Acesso em: 13 set 2015.

JORDÃO, Fabio. História: a evolução do celular. Tecmundo. v. 22, n. 05, 2009. Disponível em: http://www.tecmundo.com.br/celular/2140-historia-a-evolucao-do-celular.htm?utm_source=tecmundo&utm_medium=error-pdf. Acesso em: 13 set 2015.

LEE, Yu; ATKINSON, Chanda; HRITSKO, Danielle & ACQUAAH, Kobe. **The Effects of Cell Phone Distraction on Cognitive Tasks**. Working paper, 2014.

LEMOS, Silvana. Nativos digitais x aprendizagens: um desafio para a escola. Rev. Tec. Senac: a R. Educ. Prof. Rio de Janeiro, v. 35, n° 3, set./dez. Pag. 38-47. 2009.

LEVINE, Laura E.; WAITE, Bradley M. & BOWMAN, Laura. L. Use of instant messaging predicts self-report but not performance measures of inattention, impulsiveness, and distractibility. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**. 16(12): 898-903, 2013.

LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

_____. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.

LISBÔA, Eliana Santana; COUTINHO, Clara Pereira. Generation X, Y and Z: challenges for teaching and learning. **EDEN 2012**, 2012.

MOBOGENIE. Disponível em: <<http://www.mobogenie.com/apps>> acesso em 12 set 2015.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In.*: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida e MASETTO, Marcos T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.

_____. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Papirus Editora, 2007.

MOREIRA, Carla. Letramento Digital: Do conceito à Prática. Anais do SIELP, Uberlândia, v. 02, nº 01, EDUFU. 2012.

MORTATTI, Maria do Rosário Longo. Educação e Letramento, São Paulo: UNESP, 2004.

MOURA, Adelina. Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”. In P. Dias, A. J. Osório (org.) Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009 / Desafios 2009 (pp. 50-78). Braga: Universidade do Minho. 2009.

OPHIR, Eyal; NASS, Clifford & WAGNER, Anthony D. Cognitive control in media multitaskers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 106(37), 15583-15587, 2009.

PAMPANELLI, Giovana Azevedo. A evolução do telefone e uma nova forma de sociabilidade: o flash mob. **Razón y Palabra**, n. 41, 2004.

PEREIRA, Márcia Moreira. LETRAMENTO(S): UMA INTRODUÇÃO AO MULTILETRAMENTO. **Caminhos em Linguística Aplicada**, v. 11, n. 2, p. 147-156, 2014.

SILVA, Sandra Rúbia da. “EU NÃO VIVO SEM CELULAR...” **Intexto**, Porto Alegre: UFRGS, v.2, nº 17, p. 1-17, Jul./Dez. 2007.

SMITH, Theodore S.; ISAAK, Matthew I.; SENETTE, Christian G. & ABADIE, Brenton G. Effects of cell-phone and text-message distractions on true and false

recognition. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 14, n. 6, p. 351-358, 2011.

SOARES, Magda. Letramento um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

TELECO – Inteligência em Telecomunicações. Estatísticas de Celulares no Brasil. 2015. Disponível em <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>> Acesso em: 13 set 2015.

UNESCO. Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel. 2013. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>> Acesso em 20 jun 2015.

UNITED NATIONS. **Deputy UN chief calls for urgent action to tackle global sanitation crisis**. 2013. Disponível em: <<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=44452&Cr=sanitation&Cr1=#.VkJGKUUsqOzH>> Acesso em 19 set 2015.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. Homo Zappiens: educando na era digital. Artmed, 2009.

WOLYNEC, Elisa. Aprendizagem móvel em escolas e universidades. 2010. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=WOLYNEC+Elisa.+Aprendizagem+m%C3%B3vel+em+escolas+e+universidades.+2010.+&btnG=&lr=>>> Acesso em: 06 jul 2015.

Apêndice A - Questionário para professores

- 1- Sexo: feminino masculino
- 2- Faixa etária: 20-31 anos 32-40 anos mais de 40 anos
- 3- Tempo de magistério em matemática (em anos): 0-5 5-10 10-15 mais de 15
- 4- Formação acadêmica: graduação especialização mestrado doutorado
- 5- A escola em que você está respondendo a esse questionário é: CEF CEM
- 6- Quantidade de aparelhos celulares de uso pessoal: 1 2 3 ou mais
- 7- Você tem conhecimento da Lei 4131/2008, que proíbe o uso de celulares em sala de aula?
 sim não
- 8- Quanto a essa Lei, você apresenta: concordância total concordância parcial
 discordância
- 9- Na escola em que leciona, a permissão quanto ao uso de celular em sala de aula pelo aluno:
 depende da direção depende do professor em sua aula
- 10- O telefone celular pode ser considerado um recurso pedagógico? sim não. Justifique.

- 11- Você já permitiu o uso de celulares como auxiliares em tarefas/atividades em sala de aula?
 sim não
- 12- Você conhece algum aplicativo gratuito que poderia ser utilizado em suas aulas? sim não
Se sim, quais? _____

- 13- Você já conversou com os colegas acerca do potencial pedagógico do celular? sim não
- 14- Você já conversou com os seus alunos acerca do potencial pedagógico do celular?
 sim não
- 15- Sua escola tem laboratório de informática em pleno funcionamento? sim não
- 16- Você utiliza este laboratório? sim não
- 17- Você considera a possibilidade do uso de celulares como uma alternativa ao laboratório de informática? sim não
- 18- Você conhece aplicativos gratuitos que poderia usar em suas aulas de matemática?
 sim não
- 19- Quais as principais providências para implementar essa ideia?

- 20- Este é um espaço livre para sugestões ou desabafos acerca da temática “telefones celulares na escola”, fique à vontade!

Apêndice B - Questionário para alunos

- 1- Sexo: () Masculino () Feminino
- 2- Idade: () de 11 a 14 anos () de 15 a 17 anos () de 18 a 24 anos
- 3- Escola: () Ensino Fundamental () Ensino Médio
- 4- Tempo de estudo semanal em casa: () menos de uma hora () entre uma e cinco horas () entre seis e dez horas () entre onze e vinte horas () mais de vinte horas
- 5- Qual tipo de aparelho móvel que costuma levar para escola? () Celular () Smartphone () Tablet () Netbook () Outro _____
- 6- Plano de acesso à internet : () Pré-pago () Pós-pago () Não tenho
- 7- Tipo de acesso à internet que você usa na escola: () 3G () 4G () Wi-Fi () Outro
- 8- Principal uso do celular quando está na escola, acesso a:
 () E-mail (Gmail, Yahoo, Hotmail, etc.) () Buscadores (Google, Bing, Yahoo, etc.) () Jogos
 () Redes sociais (Facebook, Twitter, WhatsApp, etc.) () Outros entretenimentos
- 9- Algum dos seus professores já propôs o uso de celulares em sala para fins didáticos? () Sim
 () Não Se respondeu sim, descreva a experiência _____

10- Em sua opinião, o uso de celulares nas escolas deveria ser: () proibido () permitido, justifique sua postura _____

11- O que você acha da ideia de poder usar o telefone celular nas atividades da escola?

12- Tempo semanal de acesso à internet em casa: () menos de uma hora () entre uma e cinco horas () entre seis e dez horas () entre onze e vinte horas () mais de vinte horas

13- Quantidade de aparelhos celulares de uso pessoal: () 1 () 2 () 3 ou mais

14- Você tem conhecimento da Lei 4131/2008, que proíbe o uso de celulares em sala de aula?

() sim () não

15- O que você acha dessa Lei? Você concorda com ela? Justifique.

16- Você conhece algum aplicativo gratuito que poderia ajudar os alunos a aprender melhor os conteúdos de matemática a ser utilizado nas aulas? () sim () não. Se respondeu sim, qual aplicativo? _____

17- Este é um espaço livre para sugestões ou desabaços acerca da temática “telefones celulares na escola”, fique à vontade!

Apêndice C – Tabela de links para leis estaduais de proibição de uso de celulares em sala de aula.

| Estado da Federação | Lei | Link |
|----------------------------|----------------------------------|---|
| Amazonas | 3198/2007 | http://www.cetijsbraga.com.br/resources/Lei%20ordin%C3%A1ria%20n%C2%BA3198-2007%20(Proibe%20o%20uso%20de%20celulares%20nas%20escolas).pdf |
| Ceará | 14.146/2008 | http://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2008/14146.htm |
| Distrito Federal | 4.131/2008 | http://www.jusbrasil.com.br/diarios/6745142/pg-2-secacao-01-diario-oficial-do-distrito-federal-dodf-de-09-05-2008 |
| Espírito Santo | 8.854/2008 | http://www.al.es.gov.br/antigo_portal_ales/images/leis/html/LO8854.html&gws_rd=cr&ei=EkwyVpyKMoWXwASE46HYDA |
| Goiás | 16.993/2010 | https://www.facebook.com/permalink.php?id=143331045834413&story_fbid=163450920489092 |
| Minas Gerais | 14.486/2002 | http://www.camara.gov.br/sileg/integras/143653.pdf |
| Mato Grosso do Sul | 3.781/2009 | http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/448b683bce4ca84704256c0b00651e9d/37b79ad033cd1ae10425766c006ca7a2?OpenDocument |
| Mato Grosso* | 10.232/2014 | http://www.al.mt.gov.br/storage/webdisco/leis/lei_12615.pdf |
| Pará | 7.269/2009 | https://www2.mp.pa.gov.br/sistemas/gcsubsites/upload/14/Lei_7269_proibicao_de_uso_de_celular.pdf |
| Paraíba | 8.949/2009 | http://www.jusbrasil.com.br/diarios/12944293/pg-1-diario-oficial-do-estado-da-paraiba-doepb-de-04-11-2009 |
| Paraná* | 18.118/2014 | http://www.crianca.mppr.mp.br/modules/noticias/article.php?storyid=862#lei_18118_2014 |
| Pernambuco* | 15.507/2015 | http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=15507&complemento=0&ano=2015&tipo= |
| Rio de Janeiro* | 5.453/2009 | http://alerjrn1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/e9589b9aabd9cac8032564fe0065abb4/98c0ae15f7f1a1e6832575c3005abe88?OpenDocument |
| Rondônia | 1.989/2008 | http://sapl.al.ro.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/4375_texto_integral |
| Roraima | Termo de Recomendação nº 03/2011 | http://www.jusbrasil.com.br/diarios/24928982/pg-39-diario-oficial-do-estado-de-roraima-doerr-de-18-02-2011 |
| Rio Grande do Sul | 12.884/2008 | http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/12.884.pdf |
| Santa Catarina | 14.363/2008 | http://www.leiestaduais.com.br/sc/lei-ordinaria-n-14363-2008-santa-catarina-dispoe-sobre-a-proibicao-do-uso-de-telefone-celular-nas-escolas-estaduais-do-estado-de-santa-catarina |
| São Paulo | 52.625/2008 | http://www.sjbv.unesp.br/Home/decreto-52625-2008-uso-de-celular.pdf |
| Tocantins | 2.075/2009 | http://www.al.to.gov.br/legislacaoEstadual |

* estados cuja legislação prevê uso pedagógico do celular em sala de aula.

Os estados do Acre, Alagoas, Amapá, Bahia, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe não possuem leis estaduais que proibam celulares em sala de aula, mas já contam com projetos de lei em tramitação.