

Pesquisa com Implicações para Sala de Aula

Matematizar Senhas e Códigos nas Aulas do Ensino Médio

Martha Regina Egéa Kleine¹



Resumo

A tecnologia exerce poder sobre os jovens e há na Educação um apelo comercial sobre seu uso. Para discutir esse tema, este artigo apresenta uma pesquisa que investigou como as tecnologias influenciam o ensino e a aprendizagem de Contagem e Probabilidade, no Ensino Médio, utilizando ferramentas tecnológicas para o aprendizado de senhas e códigos. Os dados foram produzidos em um curso para alunos da rede estadual da Grande São Paulo. A análise dos dados utilizou registros dos alunos, o diário de bordo e as observações da professora-pesquisadora. As tecnologias envolvidas foram: vídeos, pesquisa na internet, jogos virtuais e o ambiente de *e-mail*. Os alunos se mostraram vislumbrados ao tomar conhecimento de informações disponibilizadas pela tecnologia, mas a utilizaram para realizar tarefas que fariam de maneira automática, consumindo a tecnologia que tinham a seu dispor, com pouca ou nenhuma incorporação da tecnologia para avançar do discurso curricular para a prática efetiva em sala de aula.

Palavras-chave: Senhas e Códigos. Ensino Médio. Contagem e Probabilidade. Tecnologia nas Aulas de Matemática.

Introdução

Na abertura do Congresso Brasileiro de Leitura, realizado em Campinas-SP, em 1981, Paulo Freire foi levado a refletir sobre a importância do ato de ler em sua experiência existencial, desde o pequeno mundo em que vivia e, depois, na leitura da palavra ao longo de sua escolarização. Para Freire (2011, p. 19), “a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele”. A leitura do mundo de Freire foi fundamental para a sua compreensão da importância do ato de ler, escrever, reescrever e, por fim, transformá-lo, através de uma prática consciente.

Mais de trinta anos depois dessa fala de Freire, considerando as mudanças rápidas que a tecnologia tem imposto a nossa maneira de viver, somos levados a refletir: qual

¹Doutoranda, Universidade São Francisco/UFF, Itatiba, São Paulo, Brasil. marthakleine@gmail.com.

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

mundo precede a leitura da palavra dos alunos da Educação Básica, hoje? Que variedade linguística tem o aluno que vive conectado com o mundo através de equipamentos tecnológicos, em redes sociais e tendo informações diversas a sua disposição de imediato? Esse jovem, que já nasceu em uma época em que a tecnologia faz parte de seu cotidiano, encontra na escola a continuidade de leitura de seu mundo? Qual tecnologia tem interferência no aprendizado escolar desse aluno? E o professor, especificamente o professor de Matemática, faz conexões entre a tecnologia, a Matemática e o mundo em que o aluno está inserido?

As palavras que nos vêm à mente, quando pensamos em tecnologia, são computadores, celulares, comunicação, internet, velocidade e globalização, mas até a inserção da caneta em nosso cotidiano, em determinado momento da história, também foi uma inovação tecnológica importante que ficou para trás (LÉVI, 2011). A inserção da tecnologia na escola é uma questão que preocupa os profissionais da área da Educação há muito tempo. Atualmente, com a oferta de uma gama imensa de produtos que envolvem a tecnologia, o poder que ela exerce sobre os jovens e o apelo comercial sobre seu uso na Educação torna essa discussão mais necessária ainda. Além disso, o modelo atual de sociedade é determinado pelos avanços das tecnologias e a escola não pode ficar alheia à discussão sobre o tema.

As aulas de Matemática e a tecnologia

A literatura que aborda o uso da tecnologia nas aulas de Matemática é ampla, com muita publicação sobre a temática, pois a tecnologia sempre acompanhou a necessidade de cálculos do homem. O ábaco, as máquinas de calcular, as réguas de cálculo e posteriormente as calculadoras, (cada vez mais leves e práticas) são exemplos da necessidade do homem facilitar seus cálculos mecânicos, liberando tempo para reflexões. Hoje estão disponíveis, no mercado, aparelhos multifuncionais, de que os alunos fazem uso constantemente na escola, que substituíram muitos desses equipamentos.

Para Carvalho e Silva (2003), a integração da tecnologia na escola e na disciplina de Matemática é um dos maiores desafios para a educação atual, deixando a capacidade de estimativa e dos métodos numéricos aproximados aquém das necessidades do cidadão ou do profissional atual. O autor cita que, ao contrário do que se possa pensar, essa não é uma discussão nova, pois, na década de 1940, o assunto já era debatido pelo seu interesse prático. Bento de Jesus Caraça, citado por Carvalho e Silva, defendia, naquela época, que a

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

escola deveria usar, no ensino da Matemática, as tecnologias mais desenvolvidas da época: as réguas de cálculo e as máquinas de calcular em substituição às tábuas de logaritmos. Para Caraça, as tecnologias utilizadas, até então, tiranizavam a massa acadêmica. Carvalho e Silva (2003) argumentam que a capacidade da escola e da Matemática em responder aos desafios atuais e aos do futuro é medida pela eficácia com que a tecnologia é integrada nos currículos escolares e nas rotinas de sala de aula, não podendo continuar inalteradas.

Assim, o currículo necessita estar ligado ao cotidiano e à vida do aluno, para que ele perceba o papel do estudo da Matemática. O conhecimento vai acontecer quando o ensino fizer sentido, tiver significado, quando for experimentado e contextualizado, quando puder ser aplicado de alguma forma ou em algum momento de sua vida prática (MORAN, 2012).

Frota e Borges (2004) afirmam que o uso da tecnologia na Educação Básica está fortemente presente no discurso educacional oficial. As autoras afirmam que ideia de que a tecnologia pode tornar as rotinas educacionais mais eficientes, atrativas, motivadoras e de que a educação poder ser mudada pela tecnologia é o discurso encontrado pelas indústrias de *marketing* e do comércio educacional.

Recursos tecnológicos estão disponíveis no mercado gratuitamente, ou a preços acessíveis e com grande diversidade de opções. Porém, apesar de ter a tecnologia disponível também em celulares e outros equipamentos, o aluno não se dá conta da potencialidade desses equipamentos para o aprendizado.

Os alunos utilizam equipamentos eletrônicos durante as aulas como distração, para conversas virtuais, para ouvir música, como forma de ignorar a aula, com relatos de troca de mensagens durante as aulas e provas, entre outras finalidades pouco didáticas. Além disso, são poucos os projetos que incentivam o aluno a utilizar os equipamentos tecnológicos para a educação e para orientar seu uso correto durante as aulas.

Observando os alunos em sala de aula, percebemos que o uso de senhas em seus equipamentos é frequente para acessar os recursos dos equipamentos eletrônicos, redes sociais, ambiente de *e-mail*, ou ainda para utilização de seus cartões magnéticos de maneira geral. Assim, para a pesquisa citada neste artigo, foi explorado o assunto “senhas e códigos”, abordado nos conteúdos de Contagem e Probabilidade.

Senhas e códigos são informações de seguranças, imprescindíveis no cotidiano do cidadão do século XXI para liberação de transações financeiras, autenticações eletrônicas, navegação em páginas de internet ou em transmissões digitais. Os códigos de segurança ou senhas protegem dados em trânsito, prática tão comum com o uso da internet.

A preocupação com a segurança de informações não é recente. Ela teve origem na Roma antiga com o objetivo de proteção de informações de guerra, seguindo um padrão matemático. No decorrer do tempo, foram desenvolvidos mecanismos, cada vez mais, sofisticados para ocultar mensagens e limitar o acesso a elas por pessoas não autorizadas. Seu uso hoje é indispensável para a maioria da população.

A pesquisa

Esse artigo está baseado no trabalho para o curso “Novas Tecnologias no Ensino de Matemática”, da Universidade Federal Fluminense (KLEINE, 2015). Os dados produzidos foram obtidos em um curso, com um grupo de oito alunos, de segundo ano do Ensino Médio, numa escola da rede estadual de educação da Grande São Paulo. O curso foi oferecido, no contraturno de aula, em cinco encontros de duas horas aula cada, uma vez por semana, totalizando 10 horas presenciais, além de 10 horas não presenciais para a elaboração de tarefas de casa.

A pesquisa teve enfoque qualitativo, utilizando como metodologia de pesquisa a análise de prosa, em que é investigado o significado dos dados, levantando questões sobre o conteúdo do material coletado – as mensagens explícitas ou implícitas, verbais ou não verbais e suas mensagens – em que os:

tópicos e temas vão sendo gerados a partir do exame dos dados e sua contextualização no estudo [sendo preciso] que estes tópicos e temas sejam frequentemente revistos, questionados, reformulados na medida em que a análise se desenvolve, tendo em vista os princípios teóricos e os pressupostos da investigação. (ANDRÉ, 1983, p.67)

Para a análise dos dados, foram utilizados os registros dos alunos, o diário de bordo da professora-pesquisadora com anotações feitas durante ou depois das atividades, os registros de conversas de alunos com a professora-pesquisadora e com os colegas, além de observações de aula.

O curso aprofundou o conteúdo matemático de Contagem e a Probabilidade, relacionado com senhas e códigos, em complemento ao que era trabalhado, concomitantemente, em sala de aula. A tecnologia envolvida constou de vídeos disponíveis virtualmente, pesquisa na internet, jogos virtuais e ambiente de *e-mail*.

Os vídeos utilizados foram: “Matemática em Toda Parte II – Episódio 12: Matemática na comunicação”², “O que é criptografia?”³, “A Cesar o que é de Cesar”⁴ e

²Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=JfAOhEclvkq>> Acesso em 15 jul 2014.

³Disponível em <<http://olhardigital.uol.com.br/video/32640/32640>> Acesso em 26 jul 2014.

⁴Disponível em <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1067>> Acesso em 25 jul 2014.

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

“A Loira do banheiro”⁵. Os vídeos enfocavam a história da criptografia, a necessidade e a vantagem de codificar mensagens, o uso de chaves com número primo para senhas, a formação e a quebra de chaves de segurança, senhas de internet, bancos e segurança governamental. Apresentam uma linguagem alegre, dinâmica e são apresentados por pessoas jovens e bonitas, adjetivos que atraem a atenção do jovem do Ensino Médio.

Os jogos foram: The Gym Escape⁶ e Mastermind⁷. No jogo The Gym Escape, o jogador necessita descobrir senhas, em uma academia de ginástica, para caminhar e frequentar ambientes da academia, mediante dicas e pistas fornecidas no decorrer do jogo. O jogo Mastermind, utilizado no curso, é uma versão virtual de um jogo de tabuleiro inventado na década de 1970. Tem por objetivo identificar sequência de cores, determinada pelo adversário (no caso, o computador), mediante indicação de cor e ordem correta.

As pesquisas na internet, durante o curso, tinham por objetivo levantar informações sobre os assuntos que seriam posteriormente discutidos em aula, como a história da criptografia e a frequência da quantidade de letras utilizadas nas palavras da língua portuguesa. Essa informação era importante para a quebra de códigos.

A utilização do ambiente de *e-mail* pretendia estabelecer um canal de comunicação entre a professora e os alunos. As tarefas de casa, em um primeiro momento, deveriam ser enviadas por *e-mail*, porém foi um problema a ser equacionado durante o desenrolar dos trabalhos, pois os alunos assistiam aos vídeos, mas não enviavam as tarefas. No encontro seguinte, era discutido o conteúdo do vídeo sem que, no entanto, tivessem elaborado uma reflexão escrita sobre o assunto, nem enviado as tarefas escritas por *e-mail*. Questionados a respeito, os alunos deram como justificativas: “esqueci minha senha de *e-mail*”; “não tenho *e-mail*”; “não tenho o hábito de usar *e-mail*”; “estou sem internet”; “esqueci”; “vou fazer”; “posso entregar manuscrito?” Somente 20% das tarefas foram entregues por *e-mail*, cerca de 40% foi entregue manuscrita (fora do prazo acordado) e o restante não foi entregue, sempre com o argumento: “[...] vou fazer e depois eu trago”.

Durante as aulas, os alunos fotografavam as orientações sobre as tarefas ou anotavam em seus celulares o endereço do vídeo a ser trabalhado em casa e qual deveria ser o enfoque na tarefa de casa, sem, no entanto, executar a tarefa escrita, somente comentando oralmente. Alguns mencionaram que assistiram ao vídeo no próprio celular, em momentos ociosos na escola.

⁵Disponível em <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1128>> Acesso em 25 jul 2014.

⁶Disponível em <<http://jogarjogosdabarbie.uol.com.br/jogos-de-senha.html>> Acesso em 25 set 2014.

⁷Disponível em <<http://www.ojogos.com.br/jogo/mastermind>> Acesso em 26 jul 2014.

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

Todos eles, sem exceção, manifestaram surpresa ao tomarem conhecimento da maneira como são formadas as senhas e os códigos. A teoria sobre Contagem e seu uso na formação de senhas, no momento do curso, já havia sido abordada em sala de aula, mas os alunos só conseguiram fazer conexões com as senhas que usam em seu cotidiano depois das pesquisas que efetuaram na internet sobre o significado de senhas e códigos, sua utilidade e como foi sendo desenvolvida no decorrer do tempo. Como afirma Moran (2012), o conhecimento aconteceu quando fez sentido, quando foi experimentado e aplicado. Em seus escritos os alunos manifestaram esse desconhecimento com o assunto:

[...] eu descobri coisas que nunca na vida imaginei. Ai vai um pouco do que aprendi nessa aula e com as pesquisas [...] (Aluna La).

Os jovens acham que para construir uma senha não precisam utilizar Matemática, mas estão errados, pois, quando se cria uma senha temos um número exato de caracteres que podem ser utilizados [...] (Aluna An).

Os alunos mostraram surpresa ao saber que o assunto é de interesse da Segurança Nacional, que existe uma ciência que estuda exclusivamente a criptografia e que há muita Matemática envolvida no assunto. Nas discussões sobre o tema, cada um dos alunos relacionou a pesquisa com um fato que ouviu na mídia ou que aconteceu com alguém conhecido, relacionado à segurança de senhas. Por exemplo: “[as senhas] são importantes para nossa segurança, pois com senhas ficamos seguros tanto na internet quanto na hora de mandar uma mensagem pelo nosso próprio telefone móvel (Aluna An)”.

Os alunos mostraram-se surpresos, também, quanto à quantidade disponível de senhas, depois de cálculos da quantidade de senhas baseados em algumas suposições de formação. O diário de bordo da professora-pesquisadora mostra que, após chegarem a essa conclusão, puderam perceber o significado do termo “*senha forte*” e a estimativa da probabilidade para poder *quebrar* senhas fortes.

[...] com uma senha de apenas cinco caracteres, colocando apenas números, você tem cem mil alternativas, já com letras são doze milhões e com letras e números, são até oito bilhões de senhas que podem ser criadas, então seria muito difícil descobrir a senha de alguém, e com esses valores eu me surpreendi muito, pois eu nem imaginava. Resumindo, com esse vídeo eu aprendi muito, muito mais do que imaginei que aprenderia (Aluna La).

A Matemática nos ajuda [...] se quisermos descobrir alguma senha. Temos que usar a probabilidade [...] para não termos roubados ou não termos nossas mensagens importantes descobertas (Aluna Na).

Os escritos dos alunos mostram que eles têm consciência da ajuda da tecnologia para o aprendizado, especificamente para o aprendizado de Matemática. Porém, mostram que eles não têm conhecimento da abrangência que os recursos tecnológicos podem oferecer, limitando-se a repetir o discurso comum, como citam Frota e Borges (2004).

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

Podemos aprender Matemática utilizando os equipamentos [tecnológicos] mais fáceis e rápidos, dessa forma, nos instruindo de forma *legal*, e proporcionando uma educação de aprendizado eficaz (Aluna Vi).

Hoje em dia, podemos aprender a Matemática de forma muito prática com recursos dos computadores, por exemplo: [programa] *Excel* para fazer gráficos, calculadoras, pesquisar fórmulas e contas na Internet (Aluna Ni).

O curso oferecido aos alunos, desta pesquisa, forneceu-lhes ferramentas para incorporarem a tecnologia em seu aprendizado, porém, o aluno apenas consumiu aquela que ele já tinha a seu dispor e que já dominava, com pouca ou nenhuma incorporação de outras tecnologias para avançar do discurso curricular para a prática efetiva em sala de aula. Eles se mostraram vislumbrados ao tomar conhecimento de informações disponibilizadas pela tecnologia, mas a utilizaram para realizar tarefas que fariam de maneira automática, como notas e memória de aula: a tecnologia sendo usada para substituição de tarefas mecânicas, de maneira mais rápida e confiável.

Considerações finais

Com o avanço tecnológico, estamos em contato com grande quantidade de informações, mesmo sem nos dar conta desse fato, que necessitam ser analisadas e selecionadas antes de tomada de decisões. No entanto, entender a teoria que é utilizada para gerar as informações que usamos, ou que estão à nossa disposição, é essencial para a inserção social de maneira crítica e consciente. A utilização de recursos tecnológicos possibilita trazer para a sala de aula a experimentação de forma rápida e sem a necessidade de imensos cálculos, tão comuns nas abordagens de Contagem, Probabilidade e Estatística, abrindo espaço para discussão e para a formação do conhecimento, criando um ambiente em que se internaliza o saber.

Ao utilizarmos, nas aulas de Matemática, ferramentas tecnológicas de fácil acesso para os alunos do Ensino Médio, eles podem observar as facilidades da tecnologia e os benefícios para a aprendizagem dos equipamentos que eles têm disponíveis em seu cotidiano. Além de representar a possibilidade de ser eles mesmos os direcionadores de seu aprendizado e conhecimento de Matemática ou de outras disciplinas.

Com a pesquisa, os alunos foram levados a reconhecer e perceber que tais recursos podem ser utilizados para facilitar seu aprendizado de Matemática, ao mesmo tempo em que eram trabalhados temas da atualidade, aqueles que fazem parte do cotidiano do aluno. Os equipamentos tecnológicos propiciaram uma abordagem dos assuntos de maneira mais significativa para o aluno, já que estão próximos do cotidiano do jovem que hoje cursa o Ensino Médio.

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

Os avanços obtidos com os resultados do curso oferecido aos alunos são pequenos e incipientes. Os alunos da pesquisa utilizaram seus aparelhos celulares para memória de aula e para assistir aos vídeos, sem, no entanto, completar as tarefas propostas pelo curso: refletir sobre os assuntos abordados, escrever os relatos e enviar por *e-mail*.

Entendemos que essa postura de somente consumir a tecnologia já conhecida não é negativa, porém não é suficiente, sendo necessário que avanços sejam efetuados para a incorporação da tecnologia em benefício do aprendizado, tanto por parte dos professores como por parte dos alunos. Efetuar reflexões e realizar os registros são etapas importantes do aprendizado, imprescindíveis para que aconteça o avanço educacional. Apenas *ver* a aula, os vídeos, os jogos e outras informações similares são atitudes insuficientes para que o aprendizado se efetive, para que haja transformações naqueles usuários.

Fazer conexão entre a tecnologia, a Matemática e o mundo em que está inserido é uma etapa importante que o professor deve enfrentar para que o aluno encontre, na escola, a continuidade de leitura de seu mundo. Desse modo, ele poderá considerar a escola como continuidade desse mundo, para que ela o ajude a ler o mundo de maneira clara e consciente.

Ajudar o aluno a refletir sobre e usufruir da potencialidade que as mudanças proporcionam é dever da escola. Nosso desafio é ensiná-lo a utilizar as ferramentas tecnológicas que já existem e despertar sua atenção para que tenha curiosidade e criatividade para descobrir novas alternativas para o futuro, de maneira consciente e responsável, consigo mesmo e com a sociedade.

Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 45, 66-71, mai. 1983.

CARVALHO E SILVA, J. Educação e matemática. **Revista da Associação dos Professores de Matemática**, Lisboa, n.º. 71, Editorial, jan., fev. 2003.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. Editora Cortez, São Paulo, 2011.

FROTA, M. C. R.; BORGES, O. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática. In: ANPED, 27ª. reunião anual, 2004. G 19– Educação Matemática. Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu: MG. Disponível em: < <http://27reuniao.anped.org.br/>> Acesso em 16 out. 2014.

MATEMATIZAR SENHAS E CÓDIGOS NAS AULAS DO ENSINO MÉDIO

KLEINE, M. R. E. **Senhas, códigos e tecnologia nas aulas de Matemática do Ensino Médio**. 2015. Trabalho de final de curso (Especialização em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática). Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2011.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papyrus, 2012.



Base Nacional Comum Curricular

Conheça, discuta, colabore

Faça o cadastro e encaminhe sugestões

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>



Veja mais em www.sbemrasil.org.br

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA