UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LEONARDO AUGUSTO DE FIGUEIREDO GOMES

PRODUTO FINAL

O APLICATIVO MATRIX COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATRIZES E DETERMINANTES

Produto final obtido da dissertação de mestrado com o título - **Aplicativos do sistema operacional android na aprendizagem de matemática: aplicativos e jogos digitais,** defendida no dia 11 de dezembro de 2017, orientada pelo professor Dr. Marcus Bessa de Menezes, na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de concentração: Educação Matemática

Linha de pesquisa: Cultura Científica, Tecnologia, Informação e Comunicação

CATINGUEIRA-PB

DEZEMBRO 2017

APRESENTAÇÃO

Prezado Professor

O presente projeto constitui o produto final obtido da dissertação de mestrado, cujo o título é: **Aplicativos do sistema operacional android na aprendizagem de matemática: aplicativos e jogos digitais**, a qual foi desenvolvida durante o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática ofertado pela Universidade Estadual da Paraíba sob a orientação do professor Dr. Marcus Bessa de Menezes.

A pesquisa referente a este produto final foi desenvolvida na Escola estadual de ensino fundamental e médio Inácio da Catingueira, no município de Catingueira-PB. Onde o professor de Matemática fez uso do aplicativo Matrix nas aulas de Matrizes e Determinantes.

Nossa intenção com o presente projeto final é oferecer uma ferramenta de ensino e aprendizagem aos professores de Matemática do ensino médio, relatando a experiência e apresentado novas maneiras de como trabalhar com o conteúdo de Matrizes e Determinantes na sala de aula.

O resultado foi considerado importante para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Tal projeto encontra-se disponível na dissertação que está disponível na biblioteca brasileira de teses e dissertações – BDTD e na biblioteca da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4

2. AS TECNOLOGIAS EXISTENTES NA ESCOLA 6

2.1. O uso do smartphone (celular) do aluno nas aulas de Matemática **..... 7**

2.2. O aplicativo Matrix **..... 8**

3. METODOLOGIA 12

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 14

5. REFERÊNCIAS 17

1. INTRODUÇÃO

O Que é uma Matriz?

Como adicionamos uma Matriz A a uma matriz B?

Qual é o Produto de A por B?

O que é um determinante?

Como calculamos um determinante?

Seja por meio de perguntas diretas ou até mesmo por meio da teoria de resolução de problemas, as aulas de Matemática, em especial do conteúdo de Matrizes e determinantes que damos enfoque neste artigo, a introdução, a maneira pela qual o conteúdo é introduzido na sala de aula, não se torna diferente de como os mesmos conteúdos eram trabalhados no passado, onde a Matemática era apresentada de forma abstrata e sem vínculo com a vida cotidiana do aluno.

Neste produto final, vamos fazer uso das tecnologias existentes na escola, de tecnologias que o aluno está convivendo diariamente com elas, como a internet, os smartphones e os aplicativos e jogos digitais presentes no sistema operacional que eles constantemente usam para postar fotos, ver vídeos, jogar e se divertir. Um ambiente em que muitas vezes eles, os alunos, são os senhores da razão, sabem de quase tudo, entende as funcionalidades dos aparelhos, respondem mensagens instantaneamente, baixam aplicativos, tiram fotos e gravam vídeos. Ações essas, que muitos adultos não conseguem fazer, não entendem como manuseá-las e muitas vezes não sabem até mesmo como ligar o aparelho.

Esses senhores da razão, que aqui intitulo, como os alunos do tempo atual, dessa era tecnológica, não podem estar assistindo uma aula sem nenhum vínculo com seu presente, ou até mesmo desvinculada do seu mundo real. E qual é esse mundo? Qual é o tempo atual do aluno?

O tempo em que nós estamos situados, é o tempo da rapidez, das telas, do virtual que precisa de algo concreto para se tornar real, a era da tecnologia, dos computadores e dos tablets cada vez mais potentes, dos televisores, das redes sociais, e por fim, dos smartphones que hoje até ligação conseguem fazer.

É nesse cenário, extremamente favorável a utilização das tecnologias existentes na escola, que faço esse estudo sobre a utilização, importância e eficácia do uso do aplicativo Matrix numa turma de 2º ano médio da Escola Estadual Inácio Da Catingueira, no município de Catingueira-PB.

Objetivamos aqui, uma melhor qualidade de ensino e aprendizagem, uma relação estável e confortável entre professor e aluno, um ensino de Matemática que faça uso da educação Matemática, um ensino que procure facilitar a compreensão do conhecimento matemático respeitando suas teorias e propriedades. Um modelo, uma forma, um meio, onde o professor possa utilizar seu celular como instrumento de ensino e que o aluno faça do seu aparelho de celular uma ferramenta de aprendizagem.

2. AS TECNOLOGIAS EXISTENTES NA ESCOLA

As nossas escolas em sua maioria estão repletas de meios tecnológicos para se trabalharem em sala de aula. Sejam equipamentos próprios da escola, seja aparelhos eletrônicos pertencente a comunidade escolar, como notebooks e smartphones dos professores ou até mesmo os celulares dos próprios alunos.

O material concreto e o conhecimento existente devem se aprimorar das potencialidades que o uso das novas tecnologias pode trazer para a comunidade escolar. O ensino por meio de projetor multimídia, lousa digital, câmera fotográfica ou filmadoras, televisores, computadores, smartphones e tablets, podem sem dúvida aproximar o aluno da escola, quebrando uma barreira existencial que é a do conhecimento ofertado aos educandos sem a menor relação com o seu dia-a-dia.

Sobre o uso das novas tecnologias na educação, Martha Gabriel no diz que:

> As novas tecnologias não afetam o modo como fazemos as coisas, mas afetam principalmente nossos modelos e paradigmas – as regras intrínsecas de como as coisas deveriam ser -, e é de se esperar que, nesta nova estrutura sociotenológica, as expectativas e os relacionamentos educacionais sofram as mesmas modificações significativas e perceptíveis que têm ocorrido em nossas vidas cotidianas. (Gabriel, 2013, pag. 7)

As teorias e as propriedades do conhecimento transmitido em sala na maioria das vezes permanecem inalterados, no entanto, o modo como o professor vai aplicá-las na sua sala de aula é algo completamente diferente. O modo, a forma ou maneira de como o conteúdo deva ser demonstrado no contexto escolar exige do educador uma postura crítica, uma atitude transformadora, onde juntamente com seus alunos, tal educador possa realizar modificações significativas no seu sistema de ensino frente ao processo de aprendizagem de seus educandos.

Com a utilização das novas tecnologias por parte dos professores e alunos numa escola, uma relação sociotecnológica, afetiva e social deve ser objetivada, uma vez que, os agentes pertencentes ao sistema em questão, são pessoas que convivem diariamente com situações que exigem dos mesmos, conhecimentos, onde tais conhecimentos se ramificam, derivam em comunicação que consequentemente se transformam em aprendizagem. Borba (2014, p. 23) nos diz: “professores podem vivenciar o risco de introduzir as tecnologias informáticas, saindo de uma zona de conforto, ou podem ver o conforto de vivenciar o risco de lidar com a TI em ambientes educacionais”.

Ou seja, um processo que geralmente inicia-se com uma projeção, com o compromisso de buscar coisas novas no seu ambiente de ensino por meio da troca de informações, do contato direto, social e escolar dos sujeitos envolvidos, uma educação que de social passa também a ser tecnológica.

2.1. O uso do smartphone (celular) do aluno nas aulas de Matemática

Diante de pensamentos arcaicos e autoritários sobre o uso do celular por parte do aluno em sala de aula aqui no Brasil, esse estudo vem em sentido contrário ao posicionamento de algumas práticas adotadas por muitas instituições e até mesmo de alguns sistemas educacionais de ensino, como por exemplo o do Estado da Paraíba, que proíbe o uso do celular em sala de aula.

A Lei Nº 8.949, de 03 de novembro de 2009, de autoria do deputado Nivaldo Manoel, dispõe sobre a proibição do uso de aparelho celular nas escolas da rede pública e privada do Estado da Paraíba. O Art. 1º da referida lei determina: Fica proibido o uso de telefone celular dentro das salas de aulas nas Escolas da rede Pública Estadual e privada, neste Estado.

Como podemos observar, em hipótese alguma a lei abre espaço para a utilização de celulares nas salas de aulas. Em contrapartida, o Governo Federal por meio do Ministério da Educação em parceria com os governos municipais e estaduais, inclusive o da Paraíba, implementa um programa de distribuição de tablets para os alunos das instituições públicas de ensino.

Nesse cenário de proibições e autorizações momentâneas está o professor, profissional este que tem o dever de solucionar os problemas de aprendizagem de seus educandos. Tal profissional, diante das situações contrárias a uma prática educativa livre e democrática deve posicionar-se como ser crítico e reflexivo, verificando constantemente sua prática pedagógica.

Dessa forma, o professor como ser autônomo, possa de maneira Didática, crítica e flexível adotar práticas ou projetos de intervenções pedagógicas que possam contribuir com um melhor rendimento e aproveitamento de seu aluno na sala de aula. E em comunhão com seus educandos e toda comunidade escolar possa criar condições para a utilização do telefone celular ou smartphones dos alunos na sua sala de aula.

Partindo dessa possibilidade, da utilização do celular em sala de aula, vamos neste estudo, verificar possíveis pontos positivos e negativos sobre o uso do aparelho celular com o aplicativo Matrix nas aulas de Matrizes e Determinantes.

2.2. O aplicativo Matrix

O aplicativo Matrix está disponível na plataforma android, na loja da Google (Play Store), onde o mesmo é oferecido por Alexander Skokov e apresenta-se em duas versões: uma com recursos limitados, grátis e a outra PRO com recursos ilimitados, paga.

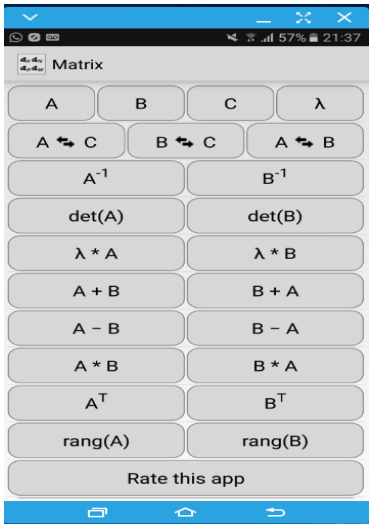

Figura 01. Imagem do aplicativo Matrix

Na versão Gratuita podemos realizar operações como adição, subtração multiplicação de Matrizes, ainda na versão gratuita podemos determinar a transposta e o determinante de uma matriz. Na versão PRO, a completa, todos os recursos são ilimitados, aqui nesta versão acrescenta-se apenas o cálculo da Matriz inversa. Fato este impossibilita de intitular a versão gratuita de básica, uma vez que quase todas as funcionalidades estão presentes na versão gratuita com exceção do cálculo da Matriz inversa.

Para realizar as operações se faz necessário que inicialmente insira as matrizes com seus respectivos elementos e suas respectivas ordens. Podemos inserir como elemento qualquer número natural ou inteiro de quatro dígitos, números decimais, frações comuns do tipo: 1/2, 3/4, 2/7 e etc. Sabemos que o aluno atual ainda encontra grande dificuldade com números fracionários e com sua representação real. Martinez (2013, pag. 107) nos diz que “a passagem de $\mathbb{Q}$ para $\mathbb{R}$ é sem dúvida a mais complicada conceitualmente e a representação de uma número real está diretamente ligada à própria noção de um número real”. Ainda sobre os números reais Edward S. (2014, p.140) afirma que a “expressão *número real* se refere aos números que são possíveis resultados de medição. Por isso, exclui os números chamados de imaginários ou complexos”.

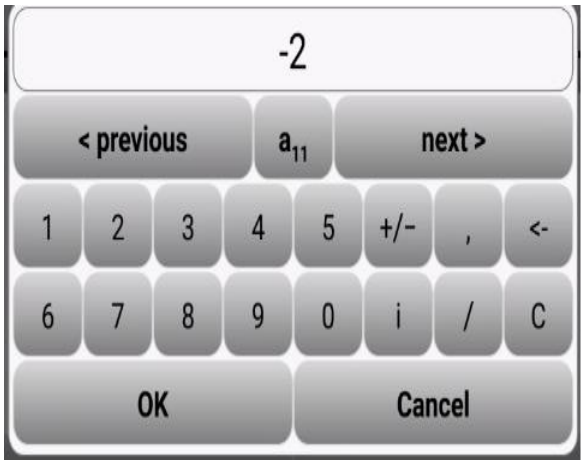

Figura 02. Inserindo um número negativo

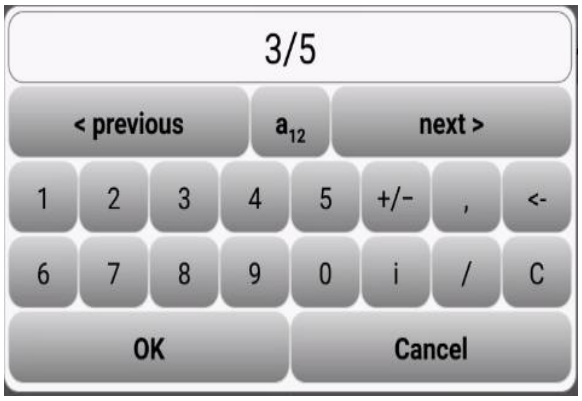

Figura 03. Inserindo um número fracionário

Após inseridos os números e formadas as matrizes basta os alunos clicarem nos respectivos ícones da operação desejada que aparecerá o resultado com o cálculo efetuado conforme podemos conferir nas figuras 02 e 03.

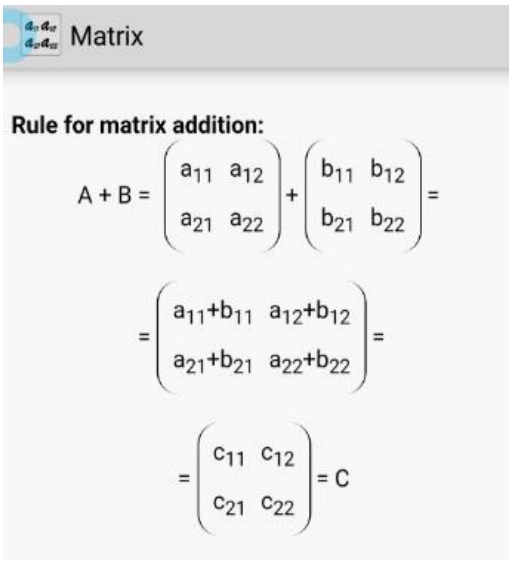

Figura 04. Operação de adição de Matrizes

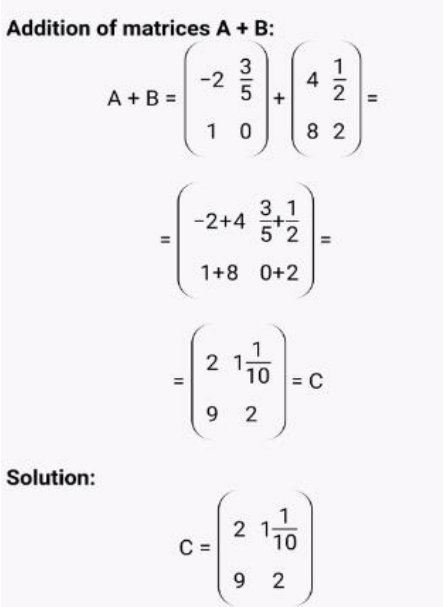

Figura 05. Resultado da operação da adição de matrizes.

Verificamos nas figuras 04 e 05 que o aplicativo realizou uma adição de duas matrizes, A e B, tendo como resultado uma matriz C de mesma ordem.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com 28 alunos da 2ª séria A do nível médio da Escola Estadual Inácio da Catingueira, no munícipio de Catingueira-PB.

A cidade de Catingueira-PB está localizada na microrregião de Piancó e integrante da Região Metropolitana de Patos. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2010 sua população era estimada em 4.823 habitantes.

Quanto a abordagem da pesquisa, utilizamos aqui uma abordagem qualitativa por entender que esse método atribua a essa pesquisa um caráter mais próximo da realidade do aluno, observando os educandos em diversos aspectos, como participação nas aulas, comportamento, assiduidade e relação afetiva entre os sujeitos envolvidos nesse estudo.

Mirian Goldenberg nos diz que:

> A pesquisa qualitativa em ciências sociais está relacionada à sua capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a "descrição densa" dos fenômenos estudados em seus contextos e não à sua expressividade numérica. (Goldenberg, 2011, p. 36)

Dessa forma, buscamos aqui obter uma melhor compreensão, descrição e significado dos aspectos observados nessa pesquisa que analisa as potencialidades do aplicativo Matrix no ensino de Matrizes e Determinantes frente ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Pelo fato do pesquisador está diretamente envolvido na pesquisa, optou-se por método qualitativo com a abordagem da Pesquisa-ação.

Segundo Kemmis e Wilkinson, a Pesquisa-ação participativa é:

> Prática e colaborativa, porque a investigação é realizada "com" outros e não "sobre" ou "para" outros. Em seu espírito, os autores participativos envolvem os participantes como colaboradores ativos nas suas investigações. (1998, apud Creswell, 2014, p.37)

Após definidas a técnica de pesquisa adota neste estudo, o professor pesquisador inicialmente fez um levantamento sobre a quantidade de aparelhos celulares existentes na turma com os 28 alunos. Obtendo o seguinte resultado: 26 alunos relataram que tinham aparelho celular com Android, 1 (uma) aluna disse que possuía um Iphone com o sistema IOS onde o aplicativo Matrix não está disponível e 1 (um) aluno disse que não possuía celular.

Após ter esses dados o professor pesquisador solicitou com 15 (quinze) dias de antecedência que todos os alunos que possuíam smartphones com o sistema android instalassem o aplicativo nos seus aparelhos e aqueles alunos que não possuíam o aparelho com tal sistema, formasse grupos com alunos que possuíam.

Com o aplicativo Matrix instalado nos smartphones dos alunos o professor pesquisador na aula introdutória do conteúdo de Matrizes, levou seu próprio smartphone e notebook e juntamente com o projetor e a lousa digital da escola fez uma demonstração de como utilizar o aplicativo Matrix ao mesmo tempo que introduziu o conceito de Matrizes por meio do aplicativo construindo matrizes no quadro interativo.

Foi solicitado em seguida aos educandos que ambos tentassem construir Matrizes e verificar suas somas, subtrações e multiplicações por meio do aplicativo. Ao final de 6 aulas o professor pesquisador questionou aos alunos quais deles tinham interesse em responder um questionário do Google formulários que seria enviado para seus e-mails posteriormente como podemos verificar no link seguinte: https://docs.google.com/forms/d/1Hsk6F1klRtLSxPoJW7-y3X484hy1qGnHIgsB83kSKNc/prefill.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentaremos logo abaixo as perguntas existentes no questionário online disponibilizado aos participantes da pesquisa. Como também uma análise específica para cada questionamento.

Na primeira pergunta buscamos compreender através das respostas dos educandos se era possível entender as operações de Matrizes por meio do aplicativo como podemos observar na figura 01 logo abaixo:

Figura 16. Compreensão do aplicativo matrix pelos discentes
Arquivo pessoal

Todos os alunos responderam que sim, que é possível aprender o conteúdo de operações de matrizes por meio do aplicativo Matrix. Acreditamos que aqui podemos perceber a aprendizagem ubíqua, proposta por Santaella, pois os alunos entendem que é possível a compreensão pelo uso do aplicativo, corroborando com a premissa da aprendizagem ubíqua em que acontece por meio dos dispositivos móveis.

A segunda pergunta apresentada aos alunos entrevistados foi: como você classifica as aulas de Matemática onde o professor fez uso do aplicativo Matrix?

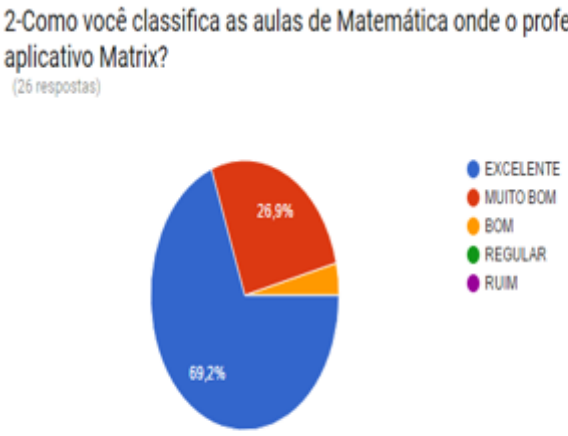

Figura 07. Classificação do aplicativo Matrix pelos discentes
Arquivo pessoal

Analisando as respostas logo acima, podemos observar que os educandos se identificaram com a proposta do uso do software. Uma vez que, 69,2% dos alunos classificaram as aulas de Matemática como excelente, 26,9% muito bom e 3,9% bom.

Podemos justificar a grande aceitação dos educandos na utilização de aplicativos na aulas de Matemática tanto por uma visão sócio-histórica como por uma concepção libertária..

No terceiro questionamento, o aluno é levado a analisar o processo de sua aprendizagem por meio do seu próprio instrumento de comunicação, seu smartphone. Aqui questionamos ao aluno: vocês consideram importante estudar os conteúdos de Matemática por meio de aplicativos no seu smartphone?

Podemos ver as respostas dos educandos sobre o questionamento 03 na imagem a seguir:

Figura 08. Consideração discente sobre o estudo de conteúdos por meio do aplicativo matrix
Arquivo pessoal

O aluno pode considerar dispositivo móvel do dia-a-dia como instrumento de sua aprendizagem. Através das operações e interações com os aplicativos contidos nos smatphones podem surgir significados de como o processo de aquisição de conhecimento pode acontecer. Como resposta, 96,2% dos educandos classificaram como excelente aprender um conteúdo de Matemática por meio de seu próprio dispositivo móvel. Ou seja, o mesmo pode passar a considerar seu smartphone como instrumento de sua própria aprendizagem.

5. REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**/Marcelo de Carvalho Borba, Ricardo Scucuglia R. da Silva, George Gadanidis. 1. Ed – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. – (Coleção tendência em Educação Matemática)

CRESWELL, John W.**Investigação qualitativa e projeto de pesquisa [recurso eletrônico] : escolhendoentre cinco abordagens** / John W. Creswell ; tradução: Sandra Mallmann da Rosa ; revisão técnica: Dirceu da Silva. – 3. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre :Penso, 2014.

GABRIEL, Martha. **Educar**/Marta Gabriel. – 1. Ed. – São Paulo: Saraiva, 2003.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar [recurso eletrônico]** : como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais / Mirian Goldenberg. – Rio de Janeiro : Record, 2011.

KEMMIS, S., & WILKINSON, M. (1998). **Participatory action research and the study of practice**. In B. Atweh, S. Kemmis, & P. Weeks (Eds.), *Action research in practice:*
Partnerships for social justice in education (pp. 21–36). New York: Routledge

MANOEL, Deputado Nivaldo. **Lei Nº 8.949, de 03 de novembro de 2009.** Publicada no diário oficial do Estado da Paraíba em 04 de novembro de 2009. Pag. 1

MARTINEZ, Fabio Brochero; et al; **Teoria dos números: um passeio com primos e outros números familiares pelo mundo inteiro**/ Fabio Brochero Martinez; et. al. 2 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2013

WALL, Edward S. **Teoria dos números para professores do ensino fundamental** [recurso eletrônico] / Edward S. Wall ; tradução: Roberto Cataldo Costa ; revisão técnica: Katia Stocco Smole.– Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2014.