UMA APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS REAIS ATRAVÉS DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Juan Felipe de Azevedo Falcão; Ionara Macêdo de Araújo; Amanda Beatriz Medeiros de Araújo; Michelly Cássia de Azevedo Marques

Universidade Estadual da Paraíba, juanmelo456@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba, nara.macedo.araujo@gmail.com; Universidade Estadual da Paraíba; amanda_beatriz_araujo@hotmail.com; Universidade Estadual da Paraíba; micassia13@hotmail.com

Resumo

Este trabalho é fruto de uma intervenção do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto de Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB junto a escola Estadual de Ensino Médio Pe. Emídio Viana Correia, Campina Grande – PB, e tem como objetivo principal um auxiliar aos alunos na aprendizagem dos diferentes tipos de números Reais, seus significados, representações e as operações básicas sobre este conjunto, enfatizando os diversos procedimentos utilizados por diversas culturas na antiguidade. Utilizamos uma abordagem qualitativa e a observação participante, isto é, a pesquisação. Tal pesquisa foi feita por meio de um minicurso totalizando cinco encontros durante o mês de Novembro/2015. O minicurso contou com a participação dos alunos do ensino médio regular e alunos do magistério, modalidade de ensino vigente no colégio. Por encontro buscamos trabalhar cada conjunto numérico, que compreendem os números reais, e seguimos por sua ordem de complexidade tendo nos estendido com os números naturais, para isso foram necessários dois encontros. Assim, trabalhamos, nessa ordem, os números Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais onde explicamos, quando possível, que a "criação" de alguns conhecimentos abrangentes nesses conjuntos não necessariamente surgiu nessa ordem, a saber: o aceitamento pela comunidade matemática do número zero. O engajamento de jogos matemáticos específica para o conteúdo também se tornou uma metodologia a ser ressaltada, visto que esta torna o ambiente mais divertido e favorece o desenvolvimento da linguagem assim como o raciocínio lógico. Julgamos que nossa pesquisa foi bastante proveitosa podendo ter alcançado, em parte, nossos objetivos estabelecidos. Alunos, que antes não tinham conhecimento de ao menos manusear e interpretar números em uma calculadora passou não só a reconhecer o número como identificar e projetá-los a qual subconjunto de números ele pertencia, ou mesmo, comentários que, para nós, vislumbram as diferentes facetas da Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática, Números Reais, Educação Matemática.

Introdução

Quando o aluno se depara com as diversas fórmulas, algoritmos e teorias apresentadas nos livros didáticos de Matemática questionam, muitas vezes, os professores a respeito da utilidade dos mesmos em suas vidas práticas. Talvez estes mesmos alunos não saibam que aquelas fórmulas e teorias elegantes e acabadas com um aspecto formal vieram de um grande esforço mental para encontrar soluções de problemas práticos (e também filosóficos).

Nas últimas décadas, o crescente número de pesquisadores interessados em áreas como a História e o Ensino das Ciências vem crescendo de forma significativa à academia. Tais pesquisadores buscam nessa área uma nova forma de investigação e metodologias diferenciadas, visto que esta necessita de uma interligação de outras ciências para se melhor estruturar.

Com a História da Matemática – como uma subárea da História das Ciências, não é diferente. Esta se está efetivando, como nos relata (CHAQUIAM, M., 2015), como um elemento de grande valia para a melhoria do ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática. Incluir "fatos" [1] históricos que contribuíram notavelmente para o progresso da ciência em sala de aula nos parece um instrumento metodológico que diminui a distância que há entre o Universo abstrato da Matemática e a vivência dos alunos[2].

Crescentes trabalhos empíricos vêm dando bons resultados, a exemplo Costa (2013) e Glaubitzm (2010, apud MOREY, 2013). Segundo as orientações para os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio o ensino da História permite *a aquisição de uma visão crítica da ciência em constante construção, sem dogmatismos ou certezas definidas.* (BRASIL, 2002, p.117).

Há também aqueles que são contra a História da Matemática, a exemplo VIANNA (1998) que formula que:

> i. O passado da matemática não é significativo para a compreensão da matemática atual;
> ii. Não há literatura disponível para uso dos professores de Primeiro e Segundo Graus;
> iii. Os poucos textos existentes destacam os resultados mas nada revelam sobre a forma como se chegou a esses resultados;
> iv. O caminho histórico é mais árduo para os estudantes que o caminho lógico e
> v. O tempo dispendido no estudo da História da Matemática deveria ser utilizado para aprender mais matemática.
>
> (VIANNA, 1998, p. 3 apud CHAQUIAM, 2015, p.14)

Contudo, não compartilhamos destas considerações a respeito da história da Matemática em sala de aula. Assim, citamos aqui, em favor da História, uma pequena parte da conferência proferida por André Weil (1978) intitulado *História da Matemática: Por que e Como*, que cita o matemático e filósofo alemão Gottfried W. Leibniz quando este assevera que:

> A função da História não é apenas a de atribuir a cada um o que lhe é devido e atrair outros para glórias similares, mas também a de promover a arte da descoberta e divulgar seu método através de exemplos ilustres [3]
>
> (LEIBNIZ, apud WEIL, 1978, p. 18)

[1] Aqui, o substantivo masculino fato, é entendível como algo cuja veracidade seja comprovada *de fato*.
[2] Chamamos atenção, um pouco precoce, mas pertinente, que não faremos nem temos intenção de utilizar *fontes originais* – aquela referente a textos saídos da mão do próprio matemático profissional. Cf. (MOREY, 2013.p. 73).

Ainda, para corroborar em favor da História da Matemática, destacamos Tatiana Roque e João Bosco P.(2012) que vincula o que os alunos queiram dizer por *tornar a Matemática mais concreta*

> Acreditamos, contudo, que quando os alunos pedem para que a Matemática se torne mais "concreta", elas podem não querer dizer, somente, que desejam ver este conhecimento aplicado às necessidades práticas. Talvez eles demandem compreender seus conceitos em relação com algo que lhes dê sentido. Este pode ser o papel mais importante da história da Matemática para o ensino.
>
> (ROQUE, T. PITOMBEIRA, J., 2012, p. 07)

Dentre os diversos conteúdos (senão dizer, conhecimentos) que podem ser explorados a partir dessa metodologia, destacamos aqui os Números Reais e suas operações. Muitos alunos terminam o ensino fundamental sem compreender ou utilizar adequadamente os algoritmos das operações, sobretudo da divisão, e ainda apresentam dificuldades para representação e interpretação dos diversos números Reais.

Mesmo aqueles que dominam os algoritmos, não sabem ler os números ou separar os algarismos em classes e comumente confundem vírgula e o ponto, quando utilizam ou não algum recurso tecnológico para a realização de cálculos com números grandes ou pequenos. É de fundamental importância que os alunos compreendam os Números Reais.

Este também pode servir de base para estudos mais profundos feitos mais adiante, como por exemplo, os estudos dos números complexos ou até mesmo dos Hiper-Reais, introduzido por Edwin Hewitt (1920 – 1999), que lida como tratar quantidades infinitas e infinitesimais.

Segundo Ponte (2006) quem não tiver uma capacidade razoável de trabalhar com números e suas operações, fica seriamente limitado nas suas opções escolares e profissionais e no seu exercício da cidadania democrática. Penteado (2004, apud SILVA & PENTEADO, 2009), na sua tese de mestrado, identificou algumas dificuldades da compreensão dos números reais, como: o desconhecimento da existência de infinitos números; a distinção entre um número racional e irracional; entre outras.

[3] *"Utillisimum est cognosci veras inventionum memorabilium origenes, praesertim earum, quae non casu, sed vi meditandi innotuere. Id enim nom eo tantum prodest, ut Historia literaria suum cuique tribuat alii ad pares laudes invitentur, sed etiam ut augeatur ars inveniendi, cognita methodo illustribus exemplis. Inter nobiliora hujus temporis inventa habetur novum Analyseos Mathematicae genus, Calculi differentialis nomine notum..."* Cf. (MATH. SHCR., ED. C.I. GERHARDT, T. V., P. 392).

Diante disso, faz-se necessário que o professor utilize métodos que facilitem a compreensão desse conteúdo, de modo que os alunos não decorem ou memorizem procedimentos ou definições, mas que possam compreender significativamente os diferentes tipos de números, suas representações e operar com os mesmos de diversas maneiras como sugere Ponte (2006, p.3).

Para a compreensão do Conjunto dos Números Reais, devemos enunciar simplificadamente os conjuntos dos números naturais, inteiros, racionais e irracionais, nessa ordem[4]. Por fim, surge a relação: *"O conjunto dos números reais é a união do conjunto dos racionais com os irracionais"*.

Os professores de matemática dos diversos anos apontaram dificuldade dos discentes em vários conteúdos do Ensino Fundamental, principalmente as operações fundamentais da Matemática e reconhecimento de números em diversas escalas.

A saber, da importância da aprendizagem dos números reais, sobretudo para a continuidade dos estudos no ensino médio e para a aprendizagem dos diversos tipos de Funções e outros conteúdos matemáticos, nós, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e atuantes na Escola Estadual de Ensino Médio Padre Emídio Viana Correia em Campina Grande – PB resolvemos desenvolver uma intervenção para auxiliar os alunos na aprendizagem dos diferentes tipos de números Reais, seus significados, representações e as operações básicas com os mesmos; através do estudo da História.

Metodologia

O objetivo principal da pesquisa cientifica é tentar compreender determinados fenômenos por meios de critérios científicos. Para tanto, cabe como medida do pesquisador procurar critérios que se adéquam a sua pesquisa visando à natureza e objetivos da pesquisa. Para nossa intervenção, procuramos suprir problemas locais visto que os professores demonstravam-se preocupados com o conhecimento dos discentes a respeito das quatro operações fundamentais da Matemática.

O ambiente em que nossa abordagem aconteceu não cabia, cremos nós, ser traduzido em dados estatísticos. Na interpretação dos fenômenos utilizamos um cunho qualitativo e uma

[4] Vale salientar aqui que esta *sequência* a que referimos é a de ordem do conteúdo estudado em sala de aula atualmente e que, por motivos de complexidades, seguem esta ordem. Contudo, na história da Matemática, não necessariamente estes conteúdos foram "descobertos" nessa ordem.

pesquisa participante – aquela em que há uma interação direta do pesquisador com o sujeito ou situação pesquisada. Como nos relata Godoy (1995, p. 62), “os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural.”.

De início nos reunimos para discutir sobre o caminho metodológico que iríamos de tomar rumo. Para nós bolsistas, este caminho deveria nos possibilitar um maior envolvimento com os alunos, buscando mostrá-los as facetas da Matemática. A escolha da História da Matemática nos possibilitou isto e também diferentes situações ao qual poderíamos tratar aspectos do contexto histórico em que está inserida a construção de tais operações, tratando mostrá-la como uma ciência que se constrói de problemas, sejam eles matemáticos ou até mesmo filosóficos.

Nosso próximo passo foi à escolha de trabalhar as operações matemáticas vinculando a construção histórica dos conjuntos numéricos elementares, são eles: Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais. Assim, resolvemos trabalhar cada encontro com um desses conjuntos numéricos. O surgimento de cada conjunto é um tanto contraditório, existindo diferentes fontes históricas de inúmeras épocas não sabendo assim aquele conjunto que veio a se fixar mais rapidamente que outro. Então, nosso critério de escolha foi por sua ordem de complexidade.

No primeiro dia de intervenção, antes mesmo de iniciarmos com o conjunto dos números naturais, realizamos uma atividade com os discentes para tentar, como primeiro momento, sondar sua aprendizagem a respeito dos números Reais. Esta atividade chama-se “Reta Numérica Humana”.

Nela, o aluno recebe uma folha com um número e estes números veem ao aluno de diferentes formas: sejam eles decimais, na forma de fração entre outros. O objetivo dessa atividade é fazer com que os participantes distribuíssem os números reais de modo equivalente a sequencia correta da reta numérica real. Esta atividade veio a se repetir no último dia do curso.

Depois do término da atividade, nos dirigimos para a sala de aula. Discutimos com os alunos o surgimento dos números, sua intimidade com o surgimento da linguagem e da escrita, operações com os algoritmos (neste momento expomos diferentes formas de operações, caminhando por civilizações e expondo suas formas de calcular) e os diferentes povos que atribuíram símbolos para esses números até os sistemas de numeração criados por eles. Depois dessa parte expositiva, sugerimos outra atividade aos alunos: pedimos que se reunissem em grupos de quatro e criassem um sistema numérico e depois apresentassem seus sistemas a todos os outros grupos.

No segundo encontro, tratamos sobre o surgimento dos números inteiros, suas operações usuais, civilizações que atribuíram o sistema posicional de numeração, o surgimento do número zero e sua aceitação. Neste encontro, tentamos trabalhar problemas da época, como por exemplo, as dívidas dos comerciantes e o trabalho dos escribas durantes as guerras. Também, trabalhamos problemas atuais envolvendo os números inteiros: tabelas de campeonatos de futebol, crise hídrica e fuso horário.

Ainda no segundo encontro, expomos um jogo criado por nossa equipe que tinha como objetivo fixar os conceitos aprendidos de positivo e negativo. O jogo era composto por cartas divididas em três seções: 1) grupo de cartas com o sinal '+' (positivo); 2) grupo com o sinal '—' (negativo); 3) grupo de cartas com o sinal '+' e '—' (Neutro).

Como dito, a ordem estudada dos conteúdos se deu por meio de sua complexidade. Por isso, optamos por trabalhar com os números Racionais. Iniciamos à tarde do dia 11 de novembro/2015 contextualizando esses números por meio da história e depois com o jogo Papa Todas da coleção MATHEMA[5]. Pedimos aos alunos que se distribuíssem em grupos de cinco para cada bolsista acompanhá-los. Ao término da atividade, nos dirigimos à lousa a fim de explicar o contexto histórico dos números Racionais e suas divergências, sempre tentando relacionar com a atividade que eles tinham finalizado.

O quinto e último dia de minicurso, abordamos um pouco da fascinante história dos números Irracionais, procurando mostrar aos alunos a necessidade que o homem notou de se "criar" novos números para solucionar determinados problemas matemáticos. Neste dia, iniciamos com uma atividade sobre os números transcendentes – números que não são algébricos.

Pedimos aos alunos que se reunissem em grupos de dois e que realizassem as seguintes medições: do ombro até a ponta do dedo, do cotovelo até a ponta do dedo, do quadril até o chão, do joelho até o chão, da cabeça até o chão e do centro do abdômen até o chão;

[5] A descrição mais detalhada do jogo encontra-se no site oficial do Mathema: mathema.com.br

Após esta etapa os alunos registraram suas medidas em uma apostila. Trabalhamos a história dos números Irracionais por meio de vídeos e slides. Depois da explicação, pedimos que observassem os valores anotados das medições e comparassem os números obtidos com o número da 'divina proporção'. Em seguida, foi realizada novamente a atividade do primeiro dia: Reta Numérica Humana.

Discussão

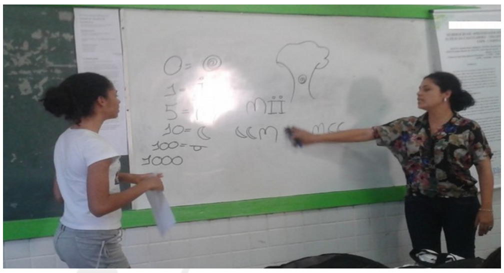
Observamos durante os encontros que os alunos se mostraram motivados pelos gestos, envolvimento durante o minicurso e comportamento ativo por muitos que não se "destacavam" em sala de aula. Um dos aspectos que nos chamou atenção foi o crescente número de alunos que participavam a cada encontro, visto que estes foram realizados em horários extras.

Na primeira tarde, abordagem dos números Naturais, utilizamos o recurso do slide em sala de aula para tentar mostrar aos alunos uma concepção (ou ideia) de número. Este trabalho é complexo, pois até nos dias de hoje há refutações do que seja um número. Mas, numa espécie "utópica" de alcançar esse feito, os próprios alunos conjecturaram que o surgimento do número estava inteiramente ligado ao surgimento da escrita. E então, considerações bastantes proveitosas feitas por eles como: Contar é intuitivo? O processo de contagem é evolutivo ou foi criado em algum momento? Ou ainda, já que a escrita está ligada aos números, as mesmas considerações são válidas para ela? Foram de grande valia e proveitosas.

Tais considerações nos pegaram de surpresa, pois digamos, um momento filosófico estava a se criar e a se discutir. A discussão de temas como estes leva o aluno a *mastigar* o conteúdo e destrinchá-lo, mostrando assim, aspectos da Matemática que talvez em sala de aula não tivessem a oportunidade de discuti-los. Após algumas discussões, mostramos, por exemplo, a teoria de Schmandt-Besserat, que em 1990 propôs sua tese de que a forma mais antiga de escrita tem origem em um dispositivo de contagem – os *tokens.*

Depois de explicarmos todo o processo histórico até os diversos sistemas de numeração, iniciamos com a separação de grupos afim de que cada grupo criasse o seu próprio sistema de numeração – talvez esta tenha sido a atividade mais importante deste dia. Vale salientar aqui, que não introduzimos o conceito do número zero. Contudo, este foi propositalmente, pois gostaríamos de saber, assim como o sistema indu-àrabe, se algum grupo iria criar um símbolo para o zero e qual seria sua função.

Figura 1: O símbolo zero



Fonte: acervo pessoal

Para nossa surpresa, só houve um grupo que criou o símbolo para o zero. Entretanto, sua função não foi explicita como um sistema de numeração posicional nos deixando a possibilidade de concluir que sua criação foi *mera* construção a partir do que eles conheciam e sabiam a existência de um número chamado zero.

Para a segunda tarde, ainda com os números Naturais, iniciamos com as operações sobre o conjunto com procedimentos que as diversas culturas o tratavam. Por exemplo, foi feito uma abordagem da adição e multiplicação (nesta ordem) egípcia e árabe e chinesa. Neste momento nossa discussão a respeito da divisão foi supérflua, deixando para um momento mais oportuno quando falamos dos números Racionais, e também tratamos de mostrar a subtração após a adição e a multiplicação, para termos um ponto de apoio e iniciarmos o conjunto dos números Inteiros.

Foi-nos relatado, por alguns professores de Matemática da escola, posteriormente que: “minhas provas estão cheias de novas formas de calcular as operações básicas”, o que para nós bolsistas foi recebido com grande apreço e felicidade com sentimento de dever cumprido.

A terceira tarde se iniciou com o conjunto dos números Inteiros e discussões a respeito dos grandes filósofos e matemáticos, que de início, negaram esses números. Apresentamos estes os interrogando sobre o surgimento e o resultado desses números na vida prática. À medida que a discussão foi-se aprofundando as teses de que: “embora sejam números muito práticos não passam de números positivos com um *traço* na sua frente”, eram cada vez mais ditas. Isto demonstra, assim como Fibonacci (1170 - ?), que em certa medida eles também não conseguiam vislumbrar os números negativos como os enxergavam os positivos.

Por exemplo, a contagem de um grupo de pedras é intuitivo (1, 2, 3, ...), mas como contar pedras em um sentido negativo? Um comentário de uma aluna nos chamou atenção ao dizer que: “Eles existem, mas apenas na nossa cabeça, nós *damos* significados a eles”. Em um sentido mais abrangente, podemos também falar do que seja uma *definição.*

Na quarta tarde, lidamos com os números Racionais. Neste encontro achávamos que seria aquele que mais os alunos iriam reclamar, pois sabemos que os números da forma: a / b , com a, b pertencentes aos Inteiros e b necessariamente diferente de zero, são os que mais assustam estes alunos. Entretanto, não foi o que vimos, os alunos se mostraram motivados a aprender o assunto e fascinados com sua história (por exemplo, o caso da primeira grande crise matemática, a incompletude).

À medida que o curso caminhava, apresentávamos a variedade de interpretações que o número Racional pode ter (quociente, operador, razão,...). Realizamos uma atividade ao qual foi deixado um grupo de números racionais para que os alunos calculassem mentalmente a fração e este fizesse uma estimativa do valor real, depois pedimos que utilizassem a calculadora para verificar seus resultados. Neste momento, cremos que encontramos uma possível falha que, talvez, possa comprometer a aprendizagem do aluno e o seu conceito em relação a outros conteúdos.

Muitos alunos quando relatava o número aproximado que ele imaginava estava muito distante do valor real. E também, um resultado alarmante foi que, em algumas vezes, ao acertarem a aproximação e verificarem na calculadora, se atrapalhavam com a vírgula e o ponto e exemplos como, 3,14 (três vírgula catorze) ou 314 (trezentos e catorze), eram confundidos naturalmente[6].

Ao término destas explicações, iniciamos com o jogo “Papa Todas” que, basicamente, é um jogo de comparações de frações e decidir qual delas é maior. O jogo é composto por cartas que representam as diversas formas de frações e o jogador com o maior número de cartas, ao final, ganha o jogo.

A figura abaixo vai-nos dar uma perspectiva melhor de como progrediu o jogo. Nela, estão representados os nomes dos jogadores, as rodadas e um traço que indica, para eles, o jogador vencedor da rodada.

Figura 2: Tabela do jogo Papa Todas

[6] Cf. (PONTE, *Números e Álgebra no currículo escolar*, 2006)

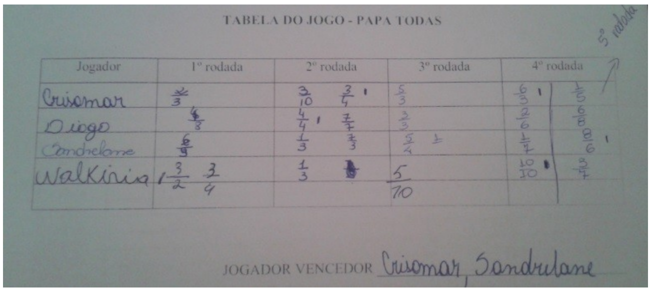


TABELA DO JOGO - PAPA TODAS

Jogador	1º rodada	2º rodada	3º rodada	4º rodada	5º rodada
Crisomar	~~2~~/3	3/10 3/5	5/3	6/3	1/5
Diogo	4/8	4/4 7/7	3/3	2/6	6/8
Sandrelane	6/9	1/3 7/3	5/4 1	1/7	8/6
Walkiria	3/2 3/4	1/3 [illegible]	5/10	10/10	3/7

JOGADOR VENCEDOR Crisomar, Sandrelane

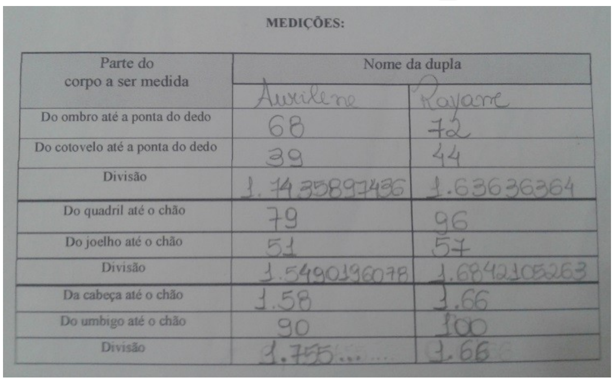
Fonte: Acervo pessoal

Nela, podemos ver que a primeira, segunda (primeira coluna) e quarta rodada os resultados estão corretos quanto a valor do decimal. Contudo, e isto implicou diretamente no vencedor, as demais rodadas estão incorretas. Assinalaram que 3 / 4 é maior que 7 / 7. Ou seja, 0,75 maior do que 1. Na terceira rodada, assinalaram que 5 / 4 é maior que 5 / 3. Segundo Ponte (2006) estes resultados podem trazer consequências sérias mais à frente, pois comprometerá alguns conhecimentos, não só matemáticos, mas também de sua vida prática.

Por fim, o quinto e ultimo dia de encontro, trabalhamos com os números Irracionais e assim fechamos por completo o conjunto dos números Reais que compreendem os Naturais, Inteiros, Racionais e Irracionais. Nesta tarde, definimos o que sabemos por número Irracional e tratamos sua história de maneira dinâmica com vídeos sobre o número de ouro, a razão áurea entre outros números ditos transcendentes.

Neste encontro realizamos um trabalho que mobilizou toda a sala de forma positiva. Tratamos de reforçar o aprendizado dos números realizando medições nos corpos dos alunos para tentar encontrar valores aproximados da razão áurea·. Segue abaixo dois anexos para mostrarmos como foi feito o registro, por parte dos alunos, quanto as suas medições.

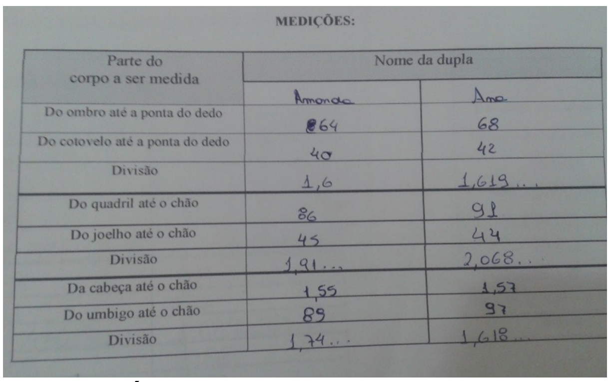
Figura 3: Tabela dos números irracionais do grupo A



MEDIÇÕES:

Parte do corpo a ser medida	Nome da dupla	
	Aurilene	Rayane
Do ombro até a ponta do dedo	68	72
Do cotovelo até a ponta do dedo	39	44
Divisão	1.7435897436	1.63636364
Do quadril até o chão	79	96
Do joelho até o chão	51	57
Divisão	1.5490196078	1.6842105263
Da cabeça até o chão	1.58	1.66
Do umbigo até o chão	90	100
Divisão	1.755......	1.66

Figura 4: Tabela dos números irracionais do grupo B



MEDIÇÕES:

Parte do corpo a ser medida	Nome da dupla	
	Amanda	Ana
Do ombro até a ponta do dedo	64	68
Do cotovelo até a ponta do dedo	40	42
Divisão	1,6	1,619...
Do quadril até o chão	86	91
Do joelho até o chão	45	44
Divisão	1,91...	2,068...
Da cabeça até o chão	1,55	1,57
Do umbigo até o chão	89	97
Divisão	1,74...	1,618...

Fonte: Acervo pessoal Fonte: Acervo pessoal

Nestes anexos o que nos chamou mais atenção foi a não utilização das grandezas, nela eles não se preocuparam em colocar o símbolo do centímetro ou metro. Isto dificulta na interpretação do aluno sobre o conteúdo que está sendo exposto, visto que o conhecimento de grandezas é algo imprescindível na vida de um cidadão. E ainda, segundo Post, behr e Lesh (2001, apud COSTA, 2013) compreender um raciocínio referente a proporções apenas por solucionar um problema de imediato sem dá uma devida atenção a questões mais abrangentes sobre este tema é uma barreira no aprendizado, visto que este envolve soluções, muitas vezes, algorítmicas.

Conclusão

Como podemos perceber por todos os pontos supracitados, a elaboração de um bom minicurso é algo muito importante, tanto para nós bolsistas, como para os alunos, pois temos o dever de nos colocarmos como o público alvo e analisar, minuciosamente, cada detalhe do projeto. Outro ponto a se destacar é a forma como é trabalhado os conteúdos de Matemática em sala de aula para melhorar significativamente o aprendizado dos alunos.

Aulas dinâmicas, expondo a Matemática de forma clara e visível, mostrando uma Matemática não tão distante de qualquer outra ciência e que estas se completam a fim de nos proporcionar um entendimento da Natureza de imensa fascinação. Além disso, aula com jogos matemáticos se torna mais divertida, empolgante e alegre e favorece o desenvolvimento da linguagem – uma vez que estes veem a oportunidade de analisar estratégias dos outros jogadores e discutindo-as.

É natural que a atividade não garanta um sucesso a todos os alunos na aprendizagem dos números reais, contudo, esperamos que este sirva de análise para futuras pesquisas na área de História da Matemática e Educação Matemática e que aqueles que aprenderam com o conteúdo possam progredir e aprender cada vez mais.

Por fim, ressaltamos que as atividades mediadas pelo o uso da História da Matemática trouxeram aos alunos um pequeno aprendizado em uma escala local, visto todos os pontos citados. Também, para nós, conhecer a história da Matemática um pouco mais de perto nos proporcionou uma compreensão do que seja história, o que não é apenas fatos históricos, datas e biografias de grandes pensadores.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 2002.

CHAQUIAM, Miguel. **A história da matemática em sala de aula:** proposta para integração aos conteúdos matemáticos / Miguel Chaquiam. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. – (Série história da matemática para o ensino; v.10)

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução À Pesquisa Qualitativa E Suas Possibilidades**. São Paulo/SP, v. 35, n. 2, Mar./Abr. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 01 de outubro/2016.

MOREY, Bernadete. Fontes Históricas nas salas de aula de Matemática: o que dizem os Estudos Internacionais. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Rio Claro, Vol. 13, n 26, p.73-83, 2013.

PENTEADO, C. B.; SILVA B. A. **Fundamentos dos números reais**: concepções de professores e viabilidade de início do estudo da densidade no ensino médio. Educação Matemática Pesquisa. São Paulo. V. 11. N. 2. 2009.

PONTE, J. P. (2006). **Números e álgebra no currículo escolar**. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Eds.), Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores (pp. 5-27). Lisboa: SEM-SPCE

ROBERTO, José. **Atribuição de Significado ao Conceito de Proporcionalidade:** contribuições da História da Matemática. Boletim online de Educação Matemática – BoEM, Joinville, v.1. n.1, p. 34-54, jul./dez. 2013

ROQUE, Tatiana M. e PITOMBEIRA, João B. **Tópicos de História da Matemática**. Rio de Janeiro: SBEM, 2011.

WEIL, André. **História da Matemática:** Por que e Como. *Matemática Universitária*, nº 13, p. 17 – 30. Junho de 1991.