



**Raciocínios Presentes em Uma Sequência Didática
Desenvolvida com Alunos do Ensino Fundamental Utilizando o
Software Graphmatica**

**Reasonings Present in a Didactical Sequence Developed with Elementary
School Students Using the Software Graphmatica**

Antonio Sales¹

Anderson Martins Corrêa²

Maria José Santana Vieira Gonçalves³

Ana Paula Souza⁴

Resumo

Este artigo é o resultado de uma pesquisa desenvolvida com alunos do ensino fundamental mediando uso de um recurso tecnológico de aquisição gratuita. Mediante uma sequência didática foram construídos gráficos das funções linear e quadrática e induzido um processo de argumentação visando o desenvolvimento dos raciocínios abduutivo e indutivo. A análise se processou na perspectiva fenomenológica a partir dos discursos escritos dos sujeitos e apontam para a possibilidade de que os raciocínios apontados sejam desenvolvidos e para o desenvolvimento de um processo de investigação e aprendizagem de conceitos matemáticos em um ambiente de ordenação não linear.

Palavras-chave: Raciocínio Matemático. Nativos Digitais. *Homo Zappiens*.

Abstract

This article is the result of a research developed with elementary students by means of a free technological tool. Linear and quadratic function graphs were produced and an argumentation process was induced, conducted by didactical sequence, in order to reach the abductive and inductive reasoning development. The analysis was performed by considering phenomenological approach through written speech collected from the subjects. The

¹ Licenciado em Matemática pela UCDB, Mestre e Doutor em Educação pela UFMS, Professor na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade de Nova Andradina - profesales@hotmail.com

² Licenciado em Matemática e Mestre em Educação Matemática pela UFMS, Doutorando em Educação pela UFMS, Professor do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul- Aquidauana - amc_mat@hotmail.com

³ Licenciada em Matemática e Mestre em Educação Matemática pela UFMS, Professora do Colégio Militar de Campo Grande - giomage@ig.com.br

⁴ Acadêmica do Curso de Computação-Licenciatura da UEMS, Unidade de Nova Andradina. Bolsista CNPq – ana_paulawindows@hotmail.com

present study indicates a possibility that the exhibited reasoning may be developed and also the development of an investigative and learning process of Mathematics concepts in a nonlinear ordination atmosphere.

Keywords: Mathematical Reasoning. Digital Natives. *Homo Zappiens*.

Introdução

Muitos *softwares* voltados para o estudo da matemática já foram desenvolvidos. Alguns são centrados na construção de gráficos e outros permitem uma abordagem mais ampla da matemática. Com um desses *softwares* voltados para plotagem de gráficos foi desenvolvido um trabalho com alunos do ensino fundamental de uma escola pública.

A plotagem e gráficos com um *software* pode parecer de início um trabalho puramente técnico onde as propriedades da matemática ficam sem ser exploradas. Pode parecer que o ferramental tecnológico foi usado apenas para reforçar visualmente uma teoria apresentada na lousa ou para simplificar o trabalho de construir gráficos manualmente. Não foi esse o trabalho desenvolvido e este artigo é o resultado desse trabalho de pesquisa desenvolvido com a finalidade de analisar a possibilidade de desenvolver um processo de argumentação a partir do uso de um *software* para plotar gráficos.

O contexto

Com a presença cada vez maior das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) encontramos-nos diante de um fato novo. Trata-se das novas “estratégias de aprendizagem que o *Homo zappiens* está desenvolvendo principalmente fora da escola” (VEEN; VRAKKING, 2009, p.13). Esse fato coloca as instituições de ensino diante do desafio de responder às necessidades de sua clientela.

Afirmam os autores citados que “Respostas revolucionárias aparecem em países como a Holanda, em que um número pequeno, mas crescente, de pais não mais considera as escolas tradicionais uma escolha adequada para seus filhos” (ibidem).

Pautados por uma visão clássica da escola e da matemática escolar elaborou-se um projeto de pesquisa sobre o uso do *software Graphmatica* e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Objetivava-se investigar a contribuição do *software* para o desenvolvimento dos raciocínios abdução e indutivo (PEIRCE, 1983) apesar de estarmos inserido em um contexto de ampla utilização da tecnologia pelos alunos. Os recursos tecnológicos amplamente utilizados

por eles, como por exemplo, Facebook, WhatsApp e outros, não têm enfoque educacional, embora possam ser usados para essa finalidade havendo um planejamento adequado. No contexto atual essas tecnologias estão sendo usadas de modo desinteressado em relação ao estudo.

Embora a tecnologia estivesse envolvida no projeto convém informar ao leitor que não foram levados em conta os múltiplos fatores decorrentes da avalanche das TDICs na vida dos alunos. Entre esses podemos destacar o fato de que agora

Podemos desafiá-las [as crianças e, por conseguinte, os adolescentes], apresentando-lhes problemas complexos para resolver e dar a elas um amplo controle sobre seus processos de aprendizagem. As crianças gostam de ser desafiadas, pois já passaram por experiência semelhante ao jogar no computador. Elas também gostam de ser desafiadas em tarefas complexas. A abordagem pedagógica tradicional de trabalhar passo a passo não é o que elas gostam de fazer. Elas são não-lineares- o que é mais desafiador. Elas gostam de estar imersas em situações em que não se sabe por onde começar e nem como agir. Gostam de aprendizagem experiencial, como a dos jogos do computador. O que elas não gostam é de uma sala de aula em que não tenham o controle, em que só há um único fluxo de informação e em que não há ninguém com quem se possa trabalhar em conjunto, negociar ou seja comunicar (pois os celulares têm de estar sempre desligados!). Esta situação está muito longe de suas experiências cotidianas em casa, quando estão jogando e se comunicando em equipes internacionais (VEEN; VRAKING, 2009, p.70-71).

Essa geração *Homo zappiens* se constitui em um desafio à escola que ainda está programada para ensinar conteúdos prescritos e especialmente a matemática escolar que se propõe a construir um tipo linear de pensamento.

O projeto se propunha trabalhar exatamente nessa perspectiva de linearidade e, embora, a proposta possa ser considerada inovadora no contexto escolar em que ocorreu por se propor a trabalhar partindo da argumentação, da especulação sobre possíveis resultados a partir de pequenas mudanças nos coeficientes das funções, ela se pautava pela linearidade do raciocínio.

Mas Veen e Vrakking, fundamentados em Maslow insistem que o “homem é, por natureza, uma criatura que investiga: não simplesmente aceita e convive com o que está diante de si” (Ibid. p. 73) e essa era exatamente a proposta do projeto, porém, outro tipo de investigação. Ele, o *Homo zappiens*, investiga no “caos”, na aparente desordem do hipertexto, na aparente desordem de jogos elaborados de modo a esconder a ordem que subjaz no programa e se apresentam como que surgindo instantaneamente e como se viessem do nada. Propúnhamos investigar em um contexto de ordem linear e não em um contexto de “caos” onde

múltiplos caminhos se abrem. A proposta, portanto, era diferente dessa que se abre em forma de múltiplos caminhos, em que os estudantes operam as redes sociais. As redes sociais são ambientes de interações entre pessoas que estão em lugares distintos e se propondo a realizar atividades também distintas. Nessas redes sociais, quando não direcionadas para os debates de um tema específico, o sujeito faz uma postagem com uma intenção, porém, não pode prever o rumo que tomará. No uso do *software* havia uma direção previamente elaborada.

Esse jovem, da geração *Homo zappiens*, está habituado a, usando uma linguagem metafórica, sair sem saber para onde vai. Na perspectiva de Santaella (2004, p.101) “O usuário vai adivinhando o que deve fazer, por fazer”. No mesmo texto de Santaella há ainda a referência ao “modo errante de navegar” no ciberespaço porque os programas criam “interfaces intuitivas, atrativas e de fácil manejo, com barras de ferramentas baseadas em ícones com funções indicativas da ação a ser executada” (ibidem). O direcionamento proposto pela escola pode ser desconcertante para eles e o direcionamento da proposta de trabalho, desenvolvida neste projeto, pode ter dificultado o entendimento do objetivo por parte deles tendo em vista que era um navegar direcionado.

Nesse contexto de “navegar errante” para obter resultados é preciso trabalhar usando o argumento com força de convencimento, isto é, “a força mais efetiva é a que não força, convencendo sem vencer, tal qual a não violência: é o tipo de violência que não usa de violência; consegue impor-se sem violentar” (DEMO, 2010, p.26).

Pensando no atual contexto escolar onde a força do argumento é o conteúdo, a nota e as perspectivas das avaliações externas, depara-se com o fato de que o argumento passa a não ser mais argumento e sim um monólogo direcionado a ouvidos tapados pelos fones.

Demo acrescenta que:

Argumento de autoridade não é argumento; é autoridade; é monólogo. Argumentar é um diálogo tipicamente dialético e que, em sua complexidade não linear, exige predicados formais e políticos. Quando duas pessoas dialogam, não apenas se comunicam, falam, mas igualmente se confrontam, disputam espaços e propostas, rivalizam em suas formulações, estabelecendo-se entre ambas complexa correlação de forças. Não se trata de negar essa complexidade (DEMO, 2010, p. 31)

Nesse ambiente de contradições marcantes, onde duas gerações, os nativos digitais e os imigrantes digitais (PRENSKY, 2001) se confrontam falando linguagens diferentes, o projeto foi desenvolvido mediante uma sequência didática que pretendia ser inovadora, mas que na realidade foi apenas um elo de transição.

Discorrendo sobre esse confronto Prensky afirma que:

É muito sério, porque o único e maior problema que a educação enfrenta hoje é que *os nossos instrutores Imigrantes Digitais, que usam uma linguagem ultrapassada (da era pré-digital), estão lutando para ensinar uma população que fala uma linguagem totalmente nova* (PRENSKY, 2001, grifos do autor, texto não paginado).

Essa população não somente fala uma nova linguagem, mas apresenta uma nova estrutura de pensamento. E nós, os pesquisadores, por sermos *Imigrantes Digitais*, com dificuldade para entender essa nova estrutura, insistimos em desenvolver um trabalho a partir da seguinte interrogação:

O que é possível fazer, com o *software Graphmatica*, para proporcionar ao aluno um contexto onde os raciocínios abdução e indutivo sejam exercitados? É possível, usar esse *software* de modo a “ser um recurso com o qual o aluno possa criar, pensar, manipular a informação?” (VALENTE, 1997). E para aprender conceitos matemáticos?

É possível, mesmo sendo uma atividade direcionada para o raciocínio linear, portanto, contrário ao raciocínio habitual dos adolescentes, ser ainda motivador⁵ de aprendizagens e provocador de um modo de pensar?

Experiência desenvolvida por Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997, p. 99) no início da informatização da educação nos Estados Unidos indica que “A maior participação dos alunos enquanto utilizam a tecnologia levou à maior experimentação por parte dos alunos, o que por sua vez, aumentou ainda mais o seu nível de participação”.

No entanto, já naquela época a experiência foi conduzida com cada aluno em seu computador particular sem a preocupação de serem julgados por alguém ou que alguém registrasse o que estava acontecendo. Nos trabalhos coletivos os pesquisadores já se depararam com problemas de estabelecer limites para que os alunos não se dispersassem explorando outros temas ou procurando outros caminhos não previstos (Ibid.), portanto, já se depararam com o problema, para nós *imigrantes*, do “navegar” sem rumo definido, um problema que ainda não aprendemos a administrar.

Essas considerações iniciais explicam as dificuldades que temos para administrar os alunos na sala de tecnologia educacional (STE) e porque muitas dessas expectativas, quando recorremos ao uso da tecnologia, não são satisfeitas.

No entanto, apesar de tudo o que foi dito uma experiência de estudo da matemática na perspectiva linear com o uso de *software* pode ter resultados positivos?

⁵ Motivação neste texto não tem o sentido de impulsionar a vontade, sentido que lhe é atribuído pela psicologia. Significa ser o motivo ou a causa de uma aprendizagem.

Da vivência para a questão proposta

Tendo já desenvolvido atividades de pesquisa com o estudo da Matemática envolvendo geometria, argumentação e raciocínios dedutivo, abdutivo e indutivo na perspectiva da Teoria Antropológica do Didático (CHEVALLARD; BOSCH; GASCON, 2001), nas definições de raciocínio de Peirce (1983) e teorias da argumentação pautadas na Linguística e na Filosofia, havia em nosso entender uma lacuna: a contribuição de um *software* gratuito para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

De acordo com Peirce o raciocínio é de três tipos: Abdução, Indução e Dedução. No entanto discutiremos aqui somente os conceitos de Abdução e Indução por serem os empregados nesse estudo.

Ele explica que “abdução é o processo para formar hipóteses explicativas” (PEIRCE, 1983, p. 46). É a operação lógica de introduzir ideias novas. Santaella (2004) afirma que abduzir “consiste em diante de um fato surpreendente chegarmos a uma hipótese que possa explicá-lo” (p.100).

Com relação à indução Peirce diz que o raciocínio indutivo emerge da experiência. Vamos reduzir o sentido de experiência chamando-a de experimentação investigativa. Não é a mesma coisa, mas neste trabalho vamos tomar a parte pelo todo.

Formula-se a hipótese, inicia-se o processo de experimentação e prossegue por um certo tempo, um certo número de vezes.

É bom lembrar que Peirce não está falando daquilo que chamamos de indução matemática, também chamada de indução finita ou demonstração por indução. Quando se faz uma demonstração matemática já se sabe aonde quer chegar. Pelo menos é assim que o problema nos é apresentado. Alguém já sabe aonde vai chegar e depois vai nos convencer da validade da sua resposta através da demonstração.

Não é disso que Peirce está falando. Ele está falando de uma experimentação que nos conduz a uma conclusão não, necessariamente, terminativa. Ele está falando que a experimentação investigativa, durante certo tempo, observando a regularidade com que vem ocorrendo o fenômeno, nos conduz a uma conclusão, que pode ser temporária, de que é daquele jeito que funciona.

Santaella diz que “indução é um raciocínio que assume que aquilo que é verdadeiro de uma coleção completa é também verdadeiro para um número de exemplares que são extraídos

randomicamente” (Ibid. p.106) ou sequencialmente, isto é, o todo está representado na sua parte.

Como ponto de partida, esperávamos um raciocínio centrado ou fortemente marcado por expressões matemáticas. Que o aluno partisse de observações diretamente ligadas ao desenvolvimento de atividades matemáticas e que chegasse a um resultado também matemático, expresso em termos de símbolos ou de ideias matemáticas.

Não foi levado em conta, nesse primeiro momento, que o aluno do ensino fundamental pode não ter domínio desse vocabulário e que não se aprende em poucas aulas. Nossos pressupostos iniciais não incluíam a possibilidade desses raciocínios se manifestarem em linguagem não formal e estarem relacionados com outros aspectos expostos durante a sequência didática ou mesmo com uma visão mais ampla do estudo da matemática.

A Fenomenologia e a questão proposta

Dada a complexidade da tarefa de analisar atividades tão díspares do ponto de vista de quem pensa linearmente optamos pela forma fenomenológica de olhar. Essa postura metodológica nascida com o século XX tem como postulado se

[...] constituir ‘simultaneamente, uma introdução lógica às ciências humanas, enquanto procura definir-lhe eideticamente o objeto, anteriormente a qualquer experimentação’, ao tempo em que busca compreender o significado fundamental, especialmente quando frente a uma análise crítica voltada à ferramenta mental (SILVA; LOPES; DINIZ, 2008, p. 255)

Um aspecto importante da fenomenologia consiste no fato de ela priorizar o sujeito do conhecimento ao admitir que “toda realidade é por doação de sentido. Quer dizer que as unidades de sentido pressupõem uma consciência doadora de sentido, sendo, portanto, intencionais” (BICUDO, 2010, p.28).

Fenomenologia é uma palavra composta por aquilo que aparece ou se mostra, isto é, o fenômeno, e pela reflexão sobre esse fenômeno procurando articular os sentidos daquilo que se mostra. O que se mostra é sensível, é o que está inserido na realidade do mundo vivido, e o *logos* é pensamento, é subjetividade, é atribuição de sentido, é interrogação, é intencionalidade, é busca pela totalidade.

Nas palavras de Bicudo: “Aparentemente, uma explicação simples em termos etimológicos, porém complexa se perguntarmos: o que se mostra e como se mostra isso que se mostra? A quem se mostra? Onde se mostra o que se mostra?” (Ibid.). Dessa forma, para o

pesquisador em fenomenologia, o enfoque é o de mostrar, de descrever os significados e não de julgá-los se certos ou errados. Por meio de uma rigorosa descrição é que se pode chegar à essência desses significados.

Ainda com base em Bicudo (2010) e nos fundamentando da Fenomenologia esperamos avançar na compreensão do que foi realizado em termos de sequência didática visando desenvolver o raciocínio matemático.

A metodologia

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública de tempo integral em horário de tutoria de Matemática. Algumas sessões contavam com 33 alunos.

A sequência didática elaborada e desenvolvida consistiu em trabalhar a construção de retas a partir da sua equação, sem discutir com os alunos o significado das expressões algébricas envolvidas. A partir da reta $y=x$ (expressão que foi chamada de comando) fomos sugerindo variações nos coeficientes e, após alguns exemplos iniciais para que entendessem o funcionamento dos comandos, íamos sugerindo comandos e pedindo que, antes de efetuar, tentassem explicar o que esperavam acontecer. Outras vezes perguntávamos sobre qual comando daríamos para que a reta continuasse paralela à reta dada, porém, tantas unidades abaixo (ou acima) dela. Ou ainda para se deslocar paralelamente tantas unidades no eixo y , mas que interceptasse a outra em algum ponto.

Após algumas sessões foi ensinado como determinar um segmento da reta plotada e sugerido, que alterando os coeficientes e o tamanho do segmento, construíssem alguma figura com esses segmentos. É a partir dessas atividades orientadas que esperávamos compreender o possível favorecimento ao processo ensino-aprendizagem, propiciado pelo *software* a partir das vivências dos sujeitos com esse artefato tecnológico.

Os alunos não eram obrigados a participar da sequência. Aqueles que preferissem outra atividade seriam liberados e atendidos por um monitor.

Foram desenvolvidas duas sessões por semana: uma com duração de 45 minutos e outra com duração de 90 minutos. As aulas foram filmadas para posterior análise.

Após dez sessões tivemos uma aula de avaliação da sequência onde os alunos foram convidados a avaliarem o que tinha sido apresentado, como se sentiam e quais as dificuldades que encontraram. Terminada a sequência nova avaliação foi realizada tendo eles registrado as suas impressões e o que aprenderam. Nem todos responderam e alguns foram repetitivos.

Com um olhar fenomenológico espera-se perscrutar as questões: o que os alunos dizem ter aprendido? O que significou, para eles, a sequência didática? Há evidências de raciocínio abduutivo ou indutivo nessas falas?

O *software* Graphmatica

Para operacionalizar a sequência didática, objeto deste estudo, recorreu-se ao uso do *software Graphmatica*, um aplicativo que trabalha com duas dimensões, isto é no plano, e é capaz de representar graficamente funções de qualquer grau (NÉRI, 2007, p. 4).

O referido *software* possui uma interface amigável com um sistema de eixos cartesianos onde é possível plotar gráficos. Permite sobrepor gráficos ou manter na tela gráficos anteriores para comparação e delimitar intervalos para construir segmentos de retas ou destacar partes de um gráfico. Mantém o registro das funções ou equações digitadas e permite que gráficos e funções sejam copiados e colados diretamente no Word ou via *Paint*, onde podem ser coloridos. A possibilidade de delimitar intervalos contribui para que os alunos construam figuras utilizando segmentos de retas ou partes de gráficos de outras funções.

Uma limitação do *software* é que ele não permite imprimir movimento nas figuras construídas e nem confere elasticidade a elas.

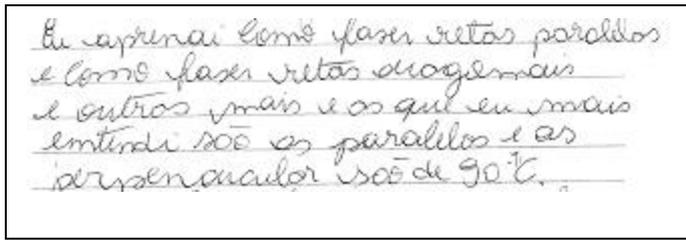
A abordagem do objeto

Questão: O que você aprendeu com as aulas com o uso do Graphmatica?

Os trechos abaixo são excertos das falas de alguns alunos. Nem todos escreveram, alguns copiaram do colega (nesse caso, o texto foi descartado) e estes que foram escolhidos não somente escreveram como também desenharam o que aprenderam. Alguns deles foram além do apresentado em aula e pesquisaram na internet como usar o *software* e trouxeram para a aula informações de desenhos que haviam conseguido fazer com comandos que não haviam sido ensinados.

Temos então as seguintes falas:

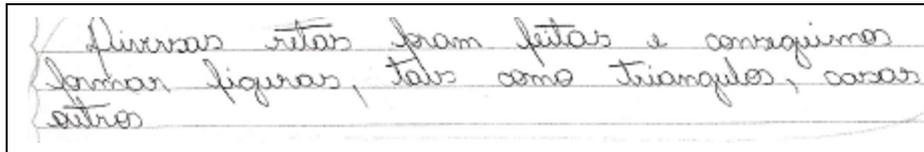
A1. “Eu aprendi como fazer retas paralelas e como fazer retas diagonais e outras mais e as que eu mais entendi são as paralelas e as perpendiculares são de 90° [...] E as concorrentes são parecidas com as perpendiculares elas se encontram” (fig. 1).



Eu aprendi como fazer retas paralelas e como fazer retas diagonais e outros mais e os que eu mais entendi são os paralelos e as perpendicular são de 90°.

Figura 1- Parte da fala do aluno A1

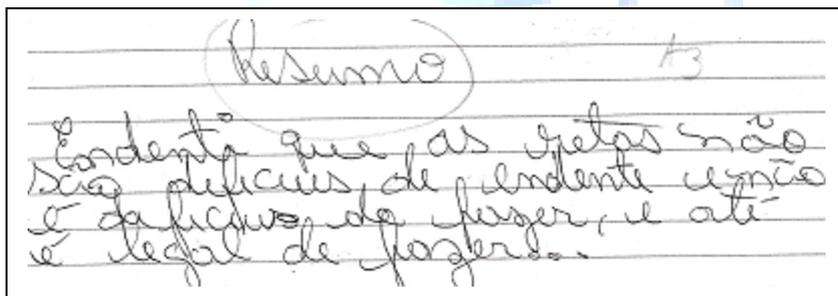
A2. “Diversas retas foram feitas e conseguimos formar figuras, tais como triângulos, casas e outros”(fig.2).



Diversas retas foram feitas e conseguimos formar figuras, tais como triângulos, casas, outros

Figura 2- Parte da fala de A2

A3. “Entendi que as retas não são difíceis de entender e não são difíceis de fazer, e até é legal fazer” (fig. 3).

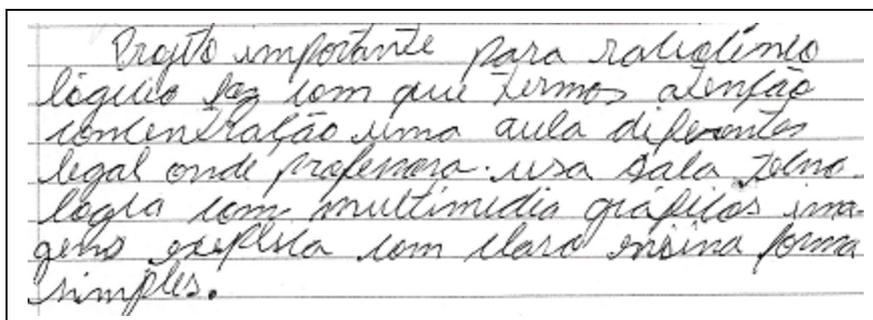


Resumo

Entendi que as retas não são difíceis de entender e não são difíceis de fazer, e até é legal de fazer.

Figura 3- Resumo elaborado pelo aluno A3 após descrever tudo o que aprendeu

A4. “Projeto importante para o raciocínio lógico. Fez com que tivéssemos atenção e concentração. Uma aula diferente, legal onde o professor usa sala de tecnologia com multimídia, gráficos, imagens [...] ensina de forma simples” (fig.4).



Projeto importante para raciocínio lógico fez com que tivéssemos atenção e concentração uma aula diferente legal onde professor usa sala de tecnologia com multimídia gráficos imagens [...] ensina de forma simples.

Figura 4- Parte da fala de A4

A5. “Bem eu gostei de participar [...]. Eu aprendi [...] eu desenhei muitas coisas” (fig.5).

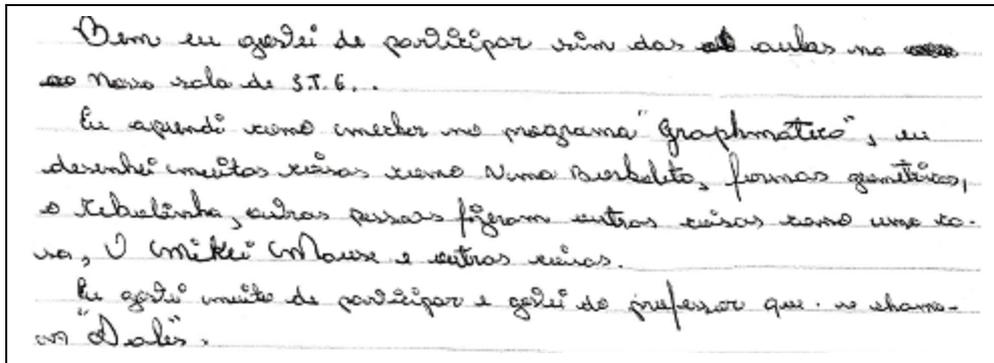


Figura 5-Parte da fala de A5

A partir desses recortes montamos a seguinte tabela de unidades de significado em conformidade com os preceitos fenomenológicos.

Tabela de Unidades de Significado

Sujeitos	Unidades de significado	Interpretação da Unidade Articulada com a Interrogação	Síntese da Unidade de Significado
A1	Eu aprendi como fazer	Existe uma forma de fazer. Há uma regra para produzir retas no Graphmatica. Ele abduziu a necessidade de uma norma para produzir um conhecimento matemático.	Houve abdução
	[...]eu mais entendi são retas paralelas e perpendiculares	Existem diferenças não percebidas antes. As retas são diferentes ou se relacionam de forma diferente.	Houve abdução
	[...]concorrentes são parecidas com perpendiculares	Existem diferenças e também semelhanças entre as retas que concorrem em um ponto no plano.	Houve abdução
A2	Diversas retas foram feitas e conseguimos formar figuras	Figuras são compostas de retas ou de suas partes. É possível associar retas a outras figuras planas ou espaciais.	Houve abdução
A3	[...] retas não são difíceis de entender	É possível entender a relação entre o gráfico e a regra algébrica da sua produção. A ideia que subjaz ao gráfico é possível de ser percebida.	Houve abdução
	e não são difíceis de fazer, dá prazer estudar.	Idem. Acrescente-se ainda a intervenção do <i>software</i> que proporciona agilidade e prazer.	Houve indução

		Entender o processo é prazeroso. Após a relação de algumas atividades o aluno induziu que havia entendido sobre construção de retas.	
A4	Fez com que tivéssemos atenção e concentração. [Foi] legal.	A atividade absorveu a atenção do aluno. É prazeroso, motivador. É possível aprender de forma prazerosa. Vislumbrou a possibilidade de aprender de outra forma ou o potencial do <i>software</i> .	Houve abdução
A5	Bem eu gostei de participar. Eu aprendi. Eu desenhei muitas coisas.	Participação, aprendizagem, possibilidade de libertar a imaginação. O aluno, após várias tentativas induziu que o <i>software</i> amplia as suas possibilidades.	Houve indução

Da fala de A5 pode-se ainda destacar a ênfase na ação do sujeito. Uma didática que prioriza a participação pode dar certo.

Articulando as falas

Para os alunos A1 e A2 as retas não estão isoladas ou não são um campo isolado do saber. É possível entender o significado do que se faz. As retas são produzidas por equações ou “inequações”. O conhecimento matemático tem certa estrutura na sua produção e forma de se expressar e essa estrutura foi percebida, embora não expressa com essas palavras. As ideias matemáticas possuem uma interlocução interna, elas se articulam ao mesmo tempo em que revelam as suas particularidades. Essa relação de aproximação e distanciamento, de conjunto e individualidade foi percebida e expressa na fala de A1: “[...] as que eu mais entendi são as paralelas e as perpendiculares são de 90° [...] E as concorrentes são parecidas com as perpendiculares elas se encontram”.

“Diversas retas foram feitas e conseguimos formar figuras, tais como triângulos, casas e outros”, afirma A2, deixando implícito que percebeu a relação entre as figuras geométricas.

“Fazer retas é fácil”, afirma A3, desde que se conheça a estrutura delas, a “ordem” que elas obedecem, as articulações que elas estabelecem com outros temas da matemática.

O aluno A4, por sua vez, destacou que com o uso da tecnologia a aula pode ser mais produtiva e prazerosa. As possibilidades de apreensão do sentido do que está sendo feito e libertar a imaginação para novas criações foram percebidas pelo aluno.

Para A5, é possível usar a sala de informática de forma produtiva. Ele percebe essa possibilidade o que é uma abdução.

Considerações finais

Os resultados em termos de abdução e indução se fizeram notar, porém, não em termos de linguagem matemática como era a expectativa inicial. Falta aos alunos desse nível de escolaridade o domínio da terminologia. Os relatos pessoais revelam também que falta vivência com a experimentação, com a reflexão sobre o que faz e com o ato de explicar. Toda conclusão é abstraída das entrelinhas com base na experiência do intérprete. No entanto, para o sujeito constituído, as falas trazem revelações interessantes onde é possível perceber ao raciocínio que emerge delas. Os alunos nos seus textos, dos quais fizemos recortes, revelam ter abduzido e induzido. Verificou-se que alguns alunos procuraram aprender mais do que o que foi proposto nos encontros, procurando na internet mais informações.

Os resultados da pesquisa dão indícios de que o uso da tecnologia para o estudo de determinados conteúdos da matemática pode ser proveitoso mesmo que a sequência didática seja orientada em uma perspectiva linear como foi nesse caso. O emprego de recursos tecnológicos em aula pode motivar alguns alunos e despertar a curiosidade em querer saber mais sobre o que lhe é apresentado, levando-os a utilizarem as ferramentas tecnológicas de que dispõem em casa para buscarem mais informação em um ambiente mais amplo.

Referências

BICUDO, M.A.V.(Org.). **Filosofia da Educação Matemática**: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. São Paulo: UNESP, 2010.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar Matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

DEMO, P. **A força sem força do melhor argumento**: ensaio sobre “novas epistemologias virtuais. Brasília: IBICT, 2010.

NÉRI, I.C. **Guia do Usuário Graphmatica**. São Paulo, 2007. Disponível nos sites de busca

PEIRCE, Charles Sanders. **Escritos coligidos**. 3.ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Coleção Pensadores)

PRENSKY, M. **Nativos Digitais Imigrantes Digitais**. De On the Horizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001)

SANDHOLTZ, J. H.; RINGSTAFF, C.; DWYER, D.C. **Ensinando com Tecnologia**: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SANTAELLA, L. **Navegar no Ciberespaço**: o perfil cognitivo do leitor imersivo. São Paulo: Paulus, 2004.

SILVA, J. M.O.; LOPES, R. L. M.; DINIZ, N. M. F.. **Fenomenologia**. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 61, n. 02, p.254-257. mar./abr.2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000200018 >Acesso em: 28 de abril de 2014.

VALENTE, J.A. O uso Inteligente do Computador na Educação. In: **Pátio - revista pedagógica**. Editora Artes Médicas Sul, Ano 1, Nº 1, pp.19-21, 1997.

VEEN W.; VRAKKING, B. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Submetido em agosto de 2014

Aprovado em setembro de 2014



PERSPECTIVAS DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA