O uso de objetos de aprendizagem em um processo de produção de significados sobre trigonometria

Sérgio Carrazedo Dantas
Rejane Siqueira Julio

RESUMO

Neste artigo apresentamos dois objetos de aprendizagem criados para trabalhar com noções trigonométricas e fazemos uma leitura, com base nos pressupostos do modelo dos campos semânticos (LINS, 1999), das produções de significados ocorridas durante a utilização desses objetos em uma sala de aula de Matemática do Ensino Médio. A partir disso, discutimos o papel do computador como um recurso didático com o objetivo de propiciar a construção de um espaço comunicativo, conforme definido por Lins (1999), em aulas de Matemática.

Palavras-chave: Produção de significados. Trigonometria. Objeto de aprendizagem. Modelo dos campos semânticos.

The use of learning objects in a process of production of meanings on trigonometry

ABSTRACT

In this article we present two learning objects designed to work with trigonometric notions and we do a reading, based on the assumptions of the Model of Semantic Fields (LINS, 1999), of the production of meanings that occur during the use of these objects in a mathematics classroom at high school. From this we discuss the role of the computer as an educational resource aiming to promote the construction of a communicative space, as defined by Lins (1999), in mathematics classrooms.

Keywords: Production of meanings. Trigonometry. Learning object. Model of semantic fields.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem o objetivo de promover uma discussão sobre produções de significados em situações em que objetos de aprendizagem são utilizados para explorar tópicos de trigonometria.

Sérgio Carrazedo Dantas é Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Atualmente, é professor de Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Apucarana – UNESPAR, e membro do Instituto GeoGebra de São Paulo. Endereço para correspondência: Avenida 14 A, 600, Vila Indaiá, 13506-725 Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: sergio@maismatematica.com.br

Rejane Siqueira Júlio é Mestre em Educação Matemática. Atualmente, é professora do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG. Endereço para correspondência: Instituto de Ciências Exatas (UNIFAL-MG), Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, 13130-000 Alfenas, MG, Brasil. E-mail: rejane.julio@unifal-mg.edu.br

Recebido para publicação em 16/1/2014. Aceito, após revisão, em 19/08/2014.

Quando falamos de produção de significado, estamos nos baseando no modelo dos campos semânticos (MCS), um modelo epistemológico que nos permite compreender alguns aspectos do processo de produção de significados em diversas áreas do conhecimento, cujas noções centrais são: significado, objeto e conhecimento.

Significado é tudo o que se pode e efetivamente se diz de um objeto numa certa (dada) situação (LINS, 1997, 1999, 2004) e *objeto* é "algo a respeito de que se [diz] algo" (LINS, 2004, p.114). Assim, nessa perspectiva, *produzir significados* é "falar a respeito de um objeto" (LINS, 1997, p.146). Parafraseando Lins (1999), quando alguém fala da relação entre a medida do raio do círculo com o comprimento da circunferência, esse alguém não está falando de todos os possíveis significados que se pode produzir para este objeto e sim do que, numa situação específica, se diz efetivamente.

Conhecimento, no MCS, pode ser entendido como "uma crença-afirmação (enunciação de algo que se acredita ser correto) junto com uma justificação que torna legítimo enunciar aquela crença-afirmação" (LINS, 2002, p.44).

A justificação "Não é justificativa. Não é explicação para o que eu digo. [...]" (LINS, 2012, p.21), não vem antes nem depois, ela está junto, e seu papel não é explicar a crença-afirmação, mas sim tornar sua enunciação legítima (LINS, 2002, p.44), pois,

> [...] ao produzir significado, minha enunciação é feita na direção de um *interlocutor* [que "é uma direção na qual se fala"] que, acredito, diria o que estou dizendo com a justificação que estou produzindo. Isto quer dizer que a legitimidade de minha enunciação não é função de algum critério lógico ou empírico que eu pusesse em jogo, e sim do fato de que acredito pertencer a algum espaço comunicativo. Eu já havia indicado que compartilhar um espaço comunicativo é compartilhar interlocutores e isto, junto com a elaboração que fiz da produção de significados na direção de interlocutores, garante que toda produção de significado é dialógica no sentido cognitivo. (LINS, 1999, p.88)

Para discutirmos sobre objetos de aprendizagem nos inspiramos em Wiley (2000). Segundo ele um objeto de aprendizagem consiste de "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino" (WILEY, 2000).

Nessa definição há algumas características que merecem mais detalhes, quais sejam: recurso digital, reutilização e suporte ao ensino. Por recurso digital, entendemos um objeto computacional, um software ou um *apllet*. São considerados objetos de aprendizagem desde simples apresentações de slides a jogos implementados com recursos de computação gráfica.

A reutilização diz respeito a possibilidade de um objeto de aprendizagem ser utilizado em diferentes contextos, bastando para isso a inserção de novos valores de entrada. Por exemplo, um objeto construído para analisar os efeitos dos coeficientes de uma função quadrática. A reutilização, nesse caso, diz respeito a possibilidade de modificar tais coeficientes durante a realização de uma atividade exploratória sem que, para isso, haja a necessidade de reprogramar ou reestruturar partes do objeto.

Por último, a questão do "suporte ao ensino" consiste em sua utilização em situações didáticas como algo que tenha relação direta com o conteúdo em estudo e que possibilite a produção de significados de acordo com os objetivos da aula.

Tendo explicitado nossos pressupostos iniciais, passamos a discutir uma situação em que um professor de matemática, chamado por nós de João, constrói e explora dois objetos de aprendizagem em duas aulas.[1]

PROFESSOR JOÃO E SEUS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

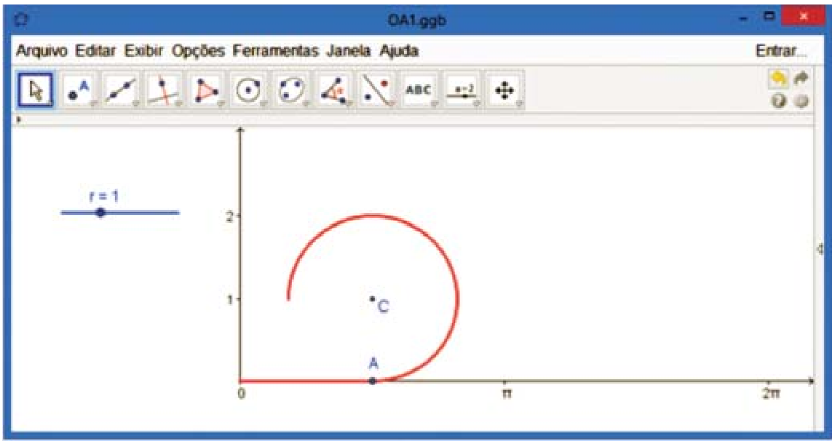
Em uma atividade de pesquisa em uma escola, conhecemos João, um professor de matemática que leciona há cerca de dez anos no Ensino Médio. Ele nos contou que durante uma especialização cursada por ele, conheceu alguns softwares destinados ao ensino e aprendizagem de matemática. Como estava trabalhando com trigonometria e percebeu que seus alunos não estavam entendendo o que ele estava falando sobre certas noções trigonométricas, criou dois arquivos no GeoGebra os quais denominou de objetos de aprendizagem 1 e 2 (OA_1 e OA_2). Esses objetos são descritos por ele no texto que segue.

OA_1

Esse objeto foi construído para explorar relações entre a medida do raio do círculo e o comprimento da circunferência (Figura 1). Conforme o ponto A é movido ao longo do eixo-x, a circunferência se "transforma" em um segmento de comprimento igual ao contorno do círculo.

[1] As situações narradas no texto que segue foram escritas a partir de situações vividas por um dos autores desse artigo. Escolhemos reescrevê-las de um modo ficcional por se tratar de uma nova leitura do que foi vivenciado.

FIGURA 1 – OA_1.



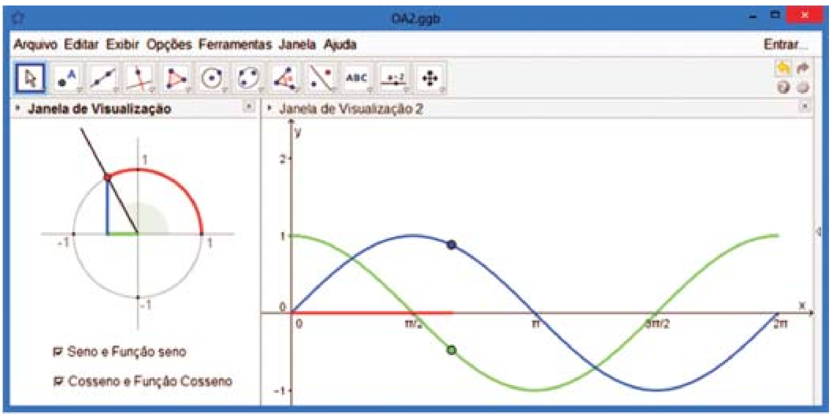
Fonte: www.ogeogebra.com.br/permanente/oa1.php

O controle deslizante (nomeado de r) permite modificar o comprimento do raio de 0,5cm a 3cm, variando de 0,5cm em 0,5cm.

OA_2

O Objeto 2 foi construído com o objetivo de explorar as relações entre a medida de um arco em um ciclo trigonométrico e a variável independente em funções trigonométricas. Além disso, busca-se explorar com sua utilização relações entre distâncias verticais e horizontais de um ponto no ciclo trigonométrico e a variável dependente nas funções seno e cosseno (Figura 2).

Figura 2 – OA_2.



Fonte: www.ogeogebra.com.br/permanente/oa2.php

Após nos apresentar seus objetos de aprendizagem, o professor João nos falou como iria utilizar esses objetos em sua sala de aula. Em uma das situações os alunos, divididos em duplas, receberiam algumas informações do professor sobre o que seria possível alterar no arquivo, ou seja, quais pontos poderiam ser movimentados em busca de entender as relações propostas. E, em seguida, deveriam registrar suas observações para apresentá-las em um debate em sala de aula.

A divisão dos alunos em duplas, segundo ele, ocorreria por demandar menos computadores e, sobretudo, para que os alunos trocassem ideias sobre o que perceberiam ao manipularem ou modificarem valores dos objetos pré-construídos.

O professor João nos permitiu fazer uma leitura da aplicação desses dois objetos de aprendizagem em sua sala de aula, tendo em vista que a atividade desenvolvida por ele vai ao encontro de nossos interesses em ler processos de produção de significados e de discutir o uso de computadores na educação matemática.

PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS PARA OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DO PROFESSOR

Ao construir os dois objetos de aprendizagem para uma aula cujo tema é trigonometria, João estabelece interlocutores para os quais dirige suas *enunciações*, acreditando que eles diriam o que João está dizendo e aceitariam ou adotariam a justificação que permite a João dizer o que ele está dizendo.

Segundo o MCS, os objetos de aprendizagem, suas descrições e o planejamento do professor João são resíduos de enunciação desse professor, ou seja, algo com que deparamos, que acreditamos ter sido dito por alguém e que podemos produzir significado. Um resíduo de enunciação não pertence apenas a uma categoria de coisas que são verbalizadas, mas ainda segundo Lins (2012) podem ser

> [...] sons, rabiscos de todo tipo, arranjos de coisas, gestos, imagens, construções. Mas também a borra de café ou chá no fundo da xícara, o resultado do lançamento de moedas ou varetas, a disposição dos planetas no céu, o fato de este carro ter a placa de uma cidade da qual nunca ouvi falar, a tempestade que devastou a casa de uma pessoa poucos dias depois de ela ter abandonado a religião que professava, e assim por diante. (p.27)

Os *resíduos de enunciação* de João demandam por uma produção de significados. Em nossas observações procuramos por elementos que nos permitissem afirmar ou não se os alunos de João, durante a exploração dos objetos, compartilhariam de seus interlocutores.

ENUNCIAÇÕES DOS ALUNOS

Apresentamos a seguir trechos de interações que observamos ocorrer no momento em que o professor João utilizava cada objeto de aprendizagem em uma turma da segunda série do Ensino Médio e nossa leitura desse processo.

OBJETO DE APRENDIZAGEM 1

Para trabalhar com o OA_1 o professor João orientou os alunos a abrirem o arquivo e a movimentarem o ponto A ao longo do eixo-x. Em seguida, sugeriu que registrassem o que podiam observar. Dados alguns minutos para a realização do trabalho, o professor perguntou.

PROFESSOR: *O que vocês registraram após explorarem o OA_1?*

ALICE: *O círculo se desfaz quando arrastamos o ponto.*

PROFESSOR: *Como assim?*

ALICE: *Antes de arrastar o ponto havia um círculo. Após arrastar o ponto até onde dava, o círculo se transformou em uma linha.*

PEDRO: *Quando arrastamos o ponto A, a circunferência se transforma numa linha reta.*

CLAUDIO: *A reta tem medida igual a do círculo.*

PROFESSOR: *Abram novamente o Objeto 1. Agora, vamos modificar os valores do raio... Deixem o raio em 1 e movam o ponto A sobre o eixo e observem o que acontece. Depois, em 1,5 e movam o ponto A... Depois, em 2 e vejam o que acontece...*

GABRIEL: *Cada vez que aumentamos o raio, maior fica o círculo e maior fica a reta.*

LETÍCIA: *Quando o raio é 2, a reta é igual a 4π. Quando o raio é 3, a reta é igual a 6π.*

PROFESSOR: *O que isso significa?*

ISADORA: *Que o comprimento do círculo é o dobro do raio.*

PROFESSOR: *E o π?*

ISADORA: *O comprimento do círculo é o dobro do raio e do π?*

ALICE: *A reta que é igual a circunferência tem comprimento igual a duas vezes o raio vezes o π?*

Após a pergunta feita pelo professor, os alunos fazem algumas afirmações. Tais afirmações, dentro do MCS, são entendidas como crenças-afirmações que junto com suas justificações produzem conhecimento.

É importante dizer que no MCS, toda produção de significado implica em produção de conhecimento e sempre há um sujeito do conhecimento e não do conhecer. Para ilustrar, nós temos que "C=2πr", isto é, o comprimento da circunferência é duas vezes o produto de pi (π) pelo raio da circunferência (r). "C=2πr" é um texto, que no MCS pode ser entendido também como um resíduo de enunciação para o qual alguém produza algum significado. Um estudante pode produzir significado para esse texto dizendo que ao mover o ponto A, do OA_1, ao longo do eixo-x a circunferência se "transforma" em um segmento de comprimento igual ao contorno do círculo. Já um matemático pode aproximar o círculo a uma poligonal como forma de produção de significado, recorrendo, dentre outras coisas, ao teorema de que toda sequência monótona limitada é convergente para justificar essa aproximação. O que o matemático faz/fala não significa que ele não possa usar o OA_1 como forma de justificação, mas o modo como ele justifica depende de com quem ele estará falando. Isso nos mostra que conhecimentos distintos são produzidos para um mesmo texto, pois são postos em jogo modos de produção de significados legítimos e diferentes em cada caso.

Na enunciação de Alice aparece a expressão "o círculo se desfaz". Em sua justificação Alice menciona dois momentos, no primeiro havia um círculo e no segundo apenas uma linha. Não há como negar tal possibilidade e ela constitui uma forma legítima de falar sobre o que acontece ao mover o ponto A sobre o eixo-x. Pedro complementa afirmando que houve uma transformação, ou seja, a circunferência "se transformou" em uma reta. O OA_1 possibilita essas produções de significados, uma vez que, explora certa relação entre a curva e o segmento; à medida que o ponto A é deslocado sobre o eixo-x, um segmento é ampliado enquanto um arco de circunferência tende seu comprimento a zero e, além disso, ambos são de cor vermelha. Dessa forma, também é legítimo falar de transformação, o que constituiria uma produção de significado diferente da de Alice e daquela na qual o professor desejava que os alunos internalizassem.

A terceira intervenção do professor, para nós, é uma tentativa de compartilhar interlocutores, ou seja, fazer com que os alunos falem na mesma direção que ele está falando. Quando o professor fala constitui objetos que são legítimos entre os professores de matemática: raio, medida, movimento, variação.

Assim, por meio das interações do professor, alguns alunos passam a justificar suas enunciações a partir de argumentos semelhantes aos usados por ele. Gabriel reconhece a nomenclatura utilizada pelo professor e se refere aos objetos da mesma forma, no entanto não parece compartilhar dos mesmos interlocutores. Já Letícia, fala na mesma direção do professor, tanto nas nomenclaturas que utiliza quanto nas relações que estabelece entre as medidas do raio e da circunferência. Além da interação produtiva do professor, a sua intervenção foi decisiva no processo de produção de significados dos alunos.

OBJETO DE APRENDIZAGEM 2

Para trabalhar com o OA_2 o professor João orientou os alunos a abrirem o arquivo e manipularem o ponto A sem que as caixas de seleção estivessem ativas, sem que as funções seno e cosseno estivessem exibidas no plano cartesiano. Em seguida, foi sugerido que registrassem o que podiam observar no ciclo trigonométrico e no plano cartesiano. Além disso, que tentassem identificar relações entre eles.

Depois de alguns minutos para a realização do trabalho dos alunos o professor perguntou.

PROFESSOR: *O que vocês registraram após explorarem o* OA_2*?*

MARCOS: *Professor nesse objeto acontece coisas parecidas com o que vimos no Objeto 1. Enquanto o ponto percorre a circunferência é desenhada uma linha no gráfico.*

PROFESSOR: *E o que isso significa?*

MARCOS: *Não sei.*

PROFESSOR: *Será que existe alguma relação entre as medidas do arco no ciclo e da marca no plano cartesiano?*

(silêncio...)

MARCOS: *Eu acho que os dois possuem medidas iguais... É o que vemos na tela do computador.*

ISADORA: *Então a medida do arco foi transferida para o gráfico?*

PROFESSOR: *Esse objeto foi construído para que percebêssemos que a medida ou o valor no eixo-x, no eixo horizontal, corresponde à medida de um arco no ciclo trigonométrico.*

JULIANA: *Professor, nós escrevemos que a volta completa no círculo e a linha no gráfico possuem comprimento igual a 2π.*

PROFESSOR: *Como vimos no* OA_1 *esse comprimento depende do raio do círculo. No caso do ciclo trigonométrico, tomamos o raio sempre igual a uma unidade, por isso, podemos afirmar que o comprimento é igual a 2π.*

Realizada a primeira etapa, o professor sugeriu que os alunos clicassem na opção "Seno e Função Seno". Os alunos foram orientados a clicarem com o botão direito do mouse sobre o ponto A e acessarem a opção animar. Com isso, o ponto A passou a realizar um movimento sobre o ciclo trigonométrico no sentido anti-horário. Nesse momento, o professor solicitou que os alunos analisassem o objeto e deu alguns minutos para que registrassem suas impressões.

PROFESSOR: *O que vocês têm a dizer sobre o que registraram?*

CLARICE: *Ao clicar em "Seno e Função Seno" apareceu um segmento no ciclo trigonométrico. No plano cartesiano apareceu outro segmento azul de mesmo tamanho e um gráfico.*

PROFESSOR: *E o que o gráfico que aparece no plano cartesiano...*

(interrupção)

CLAUDIO: *O gráfico representa a altura do segmento azul, pois ele fica sempre na pontinha do segmento.*

PROFESSOR: *Mas o gráfico possui uma parte positiva e outra parte negativa... Uma altura pode ser negativa?*

CLAUDIO: *Não, porque altura é uma medida... Não existem medidas negativas. Mesmo um poço que é um buraco para baixo do solo possui uma altura ou profundidade que é positiva.*

PROFESSOR: *No ciclo trigonométrico o segmento azul depende do arco e representa a distância do ponto A ao eixo horizontal. Quando a extremidade do arco está no 1º ou no 2º quadrantes, ou seja, acima do eixo horizontal, essa distância é representada com um valor positivo. Quando a extremidade do arco está no 3º ou 4º quadrante, ou seja, abaixo do eixo horizontal, essa distância é representada com um valor negativo.*

Uma leitura das enunciações de alguns alunos e do professor nos fornecem alguns elementos para a nossa produção de significado quanto a suas ações enunciativas. O aluno Marcos faz referência ao OA_1 ao fazer sua enunciação sobre o OA_2. Em sua enunciação ele revela que há um comportamento semelhante do arco e da linha "desenhada" no plano cartesiano. No entanto, não fala na direção dos mesmos interlocutores do professor, pois ao falar sobre o OA_1 o professor usou como estipulações locais, ou seja, afirmações que localmente não precisam ser justificadas: medida, movimento, variação. Marcos usa como justificação a seguinte fala: "*Enquanto o ponto percorre a circunferência é desenhada uma linha no gráfico*".

Após o professor fazer uma segunda pergunta em busca de interagir com Marcos sua resposta revelou a impossibilidade de produzir algum significado, ou seja, justificar em uma certa direção a relação entre o comprimento do arco e a medida indicada sobre o eixo-x. O professor dirige sua pergunta para os demais alunos, buscando interagir com todos para que falassem, para que produzissem significados em alguma direção.

Após alguns segundos de silêncio Marcos enunciou que os dois segmentos azuis, o do ciclo trigonométrico e o do plano cartesiano, possuíam o mesmo comprimento. Justificou sua conclusão com base no que podiam observar na tela do computador. O que não podia ser desconsiderado, pois durante todas atividades da aula o professor solicitava que os alunos examinassem os objetos no computador e registrassem suas conclusões, embora esperasse que as justificações dos alunos se aproximassem da direção de sua fala. Por conseguinte, o professor interveio e falou usando justificações internas ao tópico que abordava, em outras palavras, na direção que desejava que seus alunos falassem.

Lins (1994) sustenta que

> [...] *pensar internamente* significa que as propriedades destes objetos que sustentam o que faço com eles, isto é, que sustentam a lógica das operações num sentido mais amplo, não fazem referência a nada fora do domínio destes objetos. Por exemplo, se estou tratando de números naturais, nenhuma referência é feita a coleções de

> pedrinhas nem a cubinhos de madeira, sobre os quais é possível sustentar que a multiplicação de números naturais é comutativa, mas tampouco há referência a ontologias “abstratas” dos números naturais, como seria o caso dos axiomas de Peano. (p.30)

Na segunda parte da atividade, a partir do momento que os alunos clicam em “Seno e Função Seno”, novamente o professor busca desenvolver uma interação produtiva, instigando os alunos a manifestarem suas conclusões e suas justificações a partir do que podiam observar ao modificar parâmetros nos objetos de aprendizagem. Nesse momento, a discussão se concentra em se é possível ou não uma medida de comprimento negativa.

O aluno Claudio argumenta sobre a impossibilidade de uma medida de comprimento negativa e, em sua justificação, faz referência a uma situação cotidiana. A produção de significados de Claudio não faz referência ao objeto exibido no computador e tão pouco aos domínios internos ou símbolos dos textos matemáticos, mas sim a algo ao qual possui significado para ele e que funciona com justificação para sua crença-afirmação.

A aula continuou, os alunos sendo estimulados a falar sobre seus modos de produção de significados, enquanto o professor continuava a ouvi-los e buscando leva-los a internalizarem seus modos de produção de significados. E o computador? Ele continuou ali, fornecendo elementos para interações produtivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de uma leitura que realizamos dos trechos analisados, podemos ver que muitas interações ocorreram, algumas no sentido de compartilhar os mesmos interlocutores e outras não. Com a intenção de promover interações produtivas, o professor João fazia intervenções de modo a fazer com que seus alunos internalizassem modos de produção de significado no mesmo sentido que o professor objetivava. Além dessas intervenções, é interessante notar que o processo foi iniciado com a preocupação de saber em qual lugar o aluno estava, como podemos ver na proposta do OA_1 pelo professor, para, a partir disso, propor outro objeto de aprendizagem, no caso OA_2, com o intuito de discutir noções trigonométricas que antes do uso do computador o professor considerou que seus alunos não estavam produzindo significados na direção que almejava.

Em relação a fala de que o computador continuou ali, ou seja, em sala de aula, fornecendo elementos para interações produtivas, queremos demarcar nosso posicionamento, postura educacional, em relação ao uso do mesmo em aulas de matemática. Há algumas posturas educacionais que levam em consideração no processo de desenvolvimento intelectual a seguinte leitura das pessoas “[...] já sei como você é; minha tarefa agora é oferecer um ambiente propício a seu desenvolvimento (que antecipo), e ver se você está cumprindo seu destino” (LINS, 1999, p.84).

Uma postura alternativa a essas anteriores busca fazer uma leitura do seguinte modo:

> Não sei como você é; preciso saber. Não sei também onde você está (sei apenas que está em algum lugar); preciso saber onde você está para que eu possa ir até lá falar com você e para que possamos nos entender, e negociar um projeto no qual eu gostaria que estivesse presente a perspectiva de você ir a lugares novos. (LINS, 1999, p.85)

Esse "onde está" "[...] não se refere de forma alguma a estágios de desenvolvimento intelectual, e sim a legitimidades de significados para a pessoa [...]" (LINS, 1999, p.85). Esse modo de ler os alunos nos permite dizer que uso de computadores não ocorre para fornecer um ambiente propício a um desenvolvimento antecipado pelo professor. O computador (como outros materiais para a sala de aula) pode servir, antes de tudo, à construção de um espaço comunicativo, no qual diversos modos de produção de significado sejam explicitados e compartilhados. "Não é que aqui não caibam métodos, materiais, engenharias" (LINS, 1999, p.86), mas, esses aspectos são subordinados a outros, como por exemplo, a consideração de que "o aspecto central de toda aprendizagem – em verdade o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados" (LINS, 1999).

Em todo processo, o computador não foi o motivo da aula e sim um meio para que produções de significados ocorressem em sala de aula com vistas ao compartilhamento de espaços comunicativos.

REFERÊNCIAS

LINS, R. C. *Análise sistemática e crítica da produção acadêmica e da trajetória profissional*. 2002. 87p. Tese (Livre Docência) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

______. *Design e implementação de um programa de formação continuada de professores de Matemática*. Projeto de pesquisa apresentado ao CNPq para obtenção de bolsa-produtividade. 2006.

______. *Matemática, monstros, significados e educação matemática*. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p.92-120.

______. O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. *Revista Dynamis*, Blumenau, v.1, n.7, p.29-39, abr./jun. 1994.

______. *O modelo dos campos semânticos:* estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L.; BARBOSA, E. P.; SANTOS, J. R. V.; DANTAS, S. C.; OLIVEIRA,

V. C. A. Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história, São Paulo: Midiograf, 2012.
______. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. *Pesquisa em Educação Matemática*: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
LINS, R. C.; GIMENEZ, J. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.
OLIVEIRA, V. C. A. de. *Sobre a produção de significados para a noção de transformação linear em álgebra linear*. Rio Claro: 2002, 187p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE/UNESP-Rio Claro.
WILEY, D. *The instructional use of learning objects*. On-line version. Disponível em: <http://reusability.org/read/>. 2000. Acesso em: 15 mar. 2013.