

## O USO DE LAPTOPS E O SOFTWARE KLOGO: UM ESTUDO DE REPRESENTAÇÕES DE QUADRADOS POR UMA PROFESSORA DOS ANOS INICIAIS

### USE OF LAPTOPS AND KLOGO SOFTWARE: A STUDY OF REPRESENTATIONS OF SQUARES BY A TEACHER IN THE EARLY YEARS

Luana Quadrini da Silva<sup>1</sup>

#### Resumo

Este artigo é um recorte de uma pesquisa que investiga a formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e suas contribuições para o ensino de geometria plana, com o uso do software Klogo. O presente artigo tem por objetivo analisar estratégias mobilizadas por uma professora que atua nos anos iniciais ao construir quadrados usando o software Klogo. A investigação foi desenvolvida com professores de escolas públicas do município de Terenos/MS contempladas com o projeto UCA (Um Computador por Aluno). O referencial teórico da pesquisa é constituído pelos estudos sobre a abordagem construcionista, estudos sobre o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem, e estudos sobre o ensino da geometria plana nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os dados analisados foram obtidos a partir de registros realizados pelos professores nos encontros presenciais e nos encontros à distância, no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Foi possível identificar conhecimentos mobilizados e (re)construídos pela professora investigada, referente a propriedades de quadrados, e dificuldades em relação a construção de conhecimentos sobre ângulos externos, ângulos complementares e suplementares.

**Palavras chave:** formação de professores - propriedades de quadrados - linguagem LOGO

#### Abstract

This article is part of a research that investigates the continuing education of teachers who teach mathematics in the early years of elementary school and their contributions to the teaching of plane geometry, using the software Klogo. This article aims to analyze the strategies mobilized by a teacher who works in the early years to build squares using the software Klogo. The research was developed with teachers from public schools in Terenos / MS awarded the UCA project (One Laptop per Child). The theoretical research consists of studies on the constructionist approach, cycle studies and action learning spiral, and studies on the teaching of plane geometry in the early years of elementary school. Data were obtained from records held by teachers in physical meetings and meetings at a distance, the Virtual Learning Environment. It was possible to identify knowledge mobilized and (re) constructed by the teacher investigated, concerning properties of squares, and difficulties in relation to the construction of knowledge about the external angles, complementary and supplementary angles.

**Keywords:** teacher training - properties of squares - LOGO language

---

<sup>1</sup> Mestranda em Educação matemática - UFMS

## **Introdução**

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes na escola. No entanto, práticas pedagógicas convencionais, nas quais apenas modifica-se o recurso utilizado ainda são evidenciadas nas salas de aula. Assim, propostas de formação continuada de professores para integrar tecnologias digitais e não apenas inseri-las nas práticas pedagógicas tornam-se fundamentais.

Para Valente (1997, p. 14) os processos de formação devem possibilitar que o professor “[...] construa conhecimento sobre as técnicas computacionais, entenda por que e como integrar o computador na sua prática pedagógica e seja capaz de superar barreiras de ordem administrativa e pedagógica”.

Nesse contexto, estamos desenvolvendo uma pesquisa cujo objetivo é analisar uma ação de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, identificando as contribuições desta para o ensino de geometria com o uso de laptops. Neste artigo, iremos apresentar e discutir alguns resultados dessa pesquisa partindo da questão: Como ocorre a (re)construção de conhecimentos sobre quadrados, por uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, usando o software Klogo?

Esta questão é discutida a partir de uma ação de formação continuada de professores de escolas municipais de Terenos/MS, contempladas pelo projeto UCA (Um Computador por Aluno). A ação de formação foi estruturada em dez encontros que ocorreram no ano de 2012, sendo seis encontros presenciais, e quatro à distância, em Ambiente Virtual de Aprendizagem. Tendo como foco estudos sobre a geometria plana, especialmente quadriláteros e triângulos.

## **Formação continuada de professores e o uso de tecnologias digitais**

### **Formação de professores em uma abordagem construcionista**

Nesta investigação, compreendemos que uma ação de formação para o uso de tecnologias digitais não deve apoiar-se apenas a transmissão de informações, mas possibilitar ao professor em formação refletir sobre suas ações como profissional e aprendiz, agindo ao construir conhecimento com o uso da linguagem digital, Pois concordamos com Valente (2005, p. 80), que o desafio na formação é “[...] auxiliar os professores para que se apoderem dessas ideias e incorporem em suas práticas de sala de aula.”

O uso de computadores na escola não é algo recente, de acordo com Moraes (1993), iniciou nos anos 80 com a implantação dos laboratórios de informática<sup>2</sup>. Com uma dinâmica diferente, os laptops educacionais chegaram e continuam chegando às mãos dos alunos e professores (BORGES; FRANÇA, 2011), trazendo mobilidade, conexão à internet, softwares educacionais e outras possibilidades, a qualquer hora e o tempo todo, provocando mudanças em relação aos conceitos de espaço e de tempo, podendo ultrapassar as barreiras físicas da escola.

Mas, utilizar as tecnologias digitais em prol do processo de ensino e do processo de aprendizagem é um grande desafio para educadores, pois “[...] o campo da educação é extremamente complexo e resistente às mudanças de qualquer ordem, exigindo múltiplas ações que provocam um impacto significativo na qualidade da formação e da prática docente.” (ALMEIDA, 2000, p.12).

Em seus estudos Valente (1997) esclarece que o uso do computador na educação está associado a duas abordagens apresentadas por Seymour Papert: a abordagem instrucionista e a abordagem construcionista. Em uma abordagem instrucionista, o computador é utilizado como uma máquina de ensinar, reproduzindo os modelos pedagógicos mais convencionais, limitando-se a transmissão e armazenamento de informações. Assim, no instrucionismo o aluno é um ser passivo no processo de ensino e de aprendizagem, recebendo informações que antes eram disponibilizadas pelo professor e agora são transmitidas pelo computador.

Em uma abordagem construcionista, o computador é utilizado como máquina a ser ensinada, voltada para a construção de saberes. Segundo Papert (2008), o construcionismo reconhece a construção das estruturas cognitivas do aluno a partir de suas ações, apoiadas em suas próprias construções de mundo.

Em ambas abordagens existe a presença do computador, do aluno e do professor, no entanto, Almeida (2000) esclarece que em uma abordagem construcionista, o papel do professor é o de mediador, não oferecendo ao aprendiz respostas prontas. Suas ações são planejadas para a construção de conhecimento.

Para Valente (2005), a construção do conhecimento utilizando o computador ocorre a partir do ciclo de ações: *descrição-execução-reflexão-depuração*. Ou seja, o aprendiz, diante de uma situação problema, faz a *descrição* de uma sequência de comandos que considera representar a

---

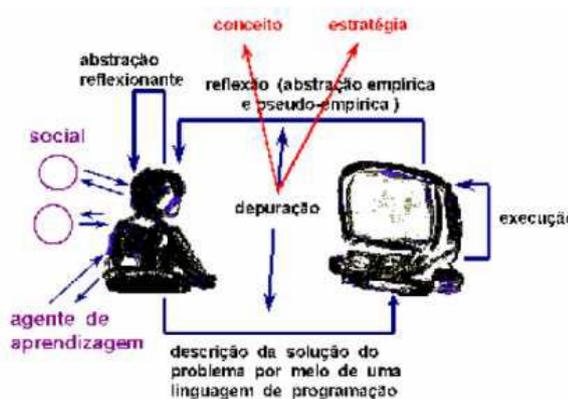
<sup>2</sup> De acordo com o portal do FNDE, os laboratórios de informática estão equipados com: 1 (um) servidor multimídia/9 (nove) estações de trabalho (multiterminal), com dois terminais em cada/10 (dez) estabilizadores/1 (uma) impressora multifuncional jato de tinta/1 (um) roteador ADSL com wireless integrado e 1 (um) kit de segurança física para os computadores.

solução do problema a ser resolvido, ou seja, é o momento em que elabora as estratégias de resolução, mobilizando determinados conceitos e faz uma *descrição* utilizando a linguagem de programação do software. O computador *executa* os comandos e apresenta o resultado na tela. Frente a resposta, o aprendiz faz uma *reflexão* sobre o resultado apresentado, podendo aceitar a resposta fornecida pelo computador, ou então fazer uma *depuração* iniciando assim um novo ciclo de ações.

Segundo os estudos de Valente (2005), a ação de reflexão possibilita que o aprendiz vivenciar três níveis de abstrações: a abstração empírica, a abstração pseudo-empírica e/ou a abstração reflexionante.

A abstração mais simples é a empírica, que permite ao aprendiz extrair informações do objeto ou das ações sobre o objeto [...] A abstração pseudo-empírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. [...]. Já a abstração reflexionante possibilita a projeção daquilo que é extraído de um nível mais baixo [...] para um nível cognitivo mais elevado ou a reorganização desse conhecimento em termos de conhecimento prévio [...]. (VALENTE, 2005, p.67).

O ciclo de ações possibilita a compreensão de como ocorre o processo de construção de conhecimento do aprendiz ao interagir com o computador, apresentada na Figura 1.



Fonte: Valente (2005)

**Figura 1** – Ciclo de ações na interação do aprendiz com o computador

Valente (2005) esclarece que a cada ciclo completado, inicia-se um novo ciclo, constituindo-se uma espiral de aprendizagem. A espiral pode ser compreendida como um processo contínuo, em que em cada novo ciclo de ações, o conhecimento não se encontra da forma inicial em que foi construído no ciclo anterior, sendo acrescido de novos saberes.

Ao considerarmos que a construção do conhecimento com o uso de computadores ocorre segundo o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem, para discutirmos os dados da pesquisa aqui

apresentada, é necessário também discutir o ensino e a aprendizagem do conhecimento específico, no caso, a geometria plana.

### **O ensino da geometria plana e o uso do software Klogo**

O ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve partir da valorização das experiências adquiridas pelas crianças e não se apresentar como uma sistematização reduzida a nomes e representações simbólicas. Para Smole, Diniz e Cândido (2003, p. 25) “a primeira geometria é constituída pelo corpo.” E a lógica desta afirmação aparece quando observamos como as crianças se movimentam. Elas correm, brincam de bola, dançam, jogam vídeo-game e outras atividades pertencentes ao universo infantil.

Faz parte do seu repertório a construção e desconstrução de objetos como embalagens de papelão, barquinhos de papel, pipas e outros (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2003). Assim, elas vão explorando o espaço ao seu redor, manipulando o que está em sua frente, aquilo que lhes afeta os sentidos, conhecendo e caracterizando elementos, formas e tamanhos.

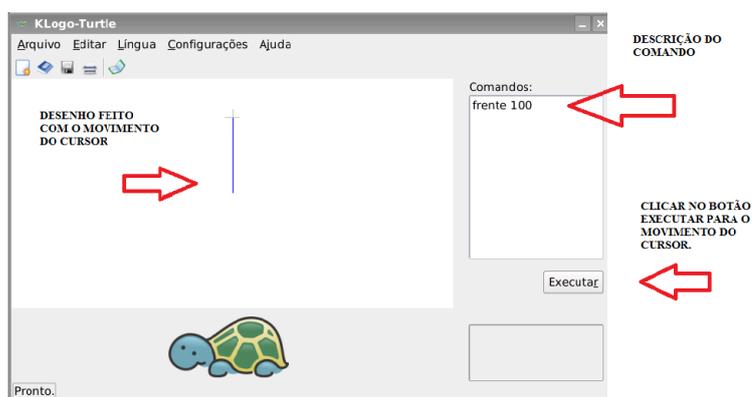
Portanto, o ensino da geometria plana nos anos iniciais do Ensino Fundamental não se trata de um ensino “[...] axiomático e tampouco, um acúmulo de nomes sem sentido.” (BITTAR; FREITAS, 2005, p. 98), pois não apresenta como objetivo o reconhecimento e a classificação de figuras geométricas, mas, a possibilidade de os alunos raciocinarem sobre conceitos e propriedades.

Esta é uma das razões que nos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática dos anos iniciais (BRASIL, 1997) recomenda-se que a escola oportunize aos alunos o acesso a este conhecimento por meio de atividades ligadas à ação, com o predomínio do concreto sobre o simbólico. O documento enfatiza a necessidade da utilização de vários recursos educacionais nas ações pedagógicas para o ensino da geometria, dentre esses recursos, estão os softwares educacionais, que, podem favorecer a reflexão e a busca de soluções para o problema a ser resolvido, recorrendo a conteúdos e estratégias fundamentais para a construção do conhecimento.

Refletindo sobre estas questões, o software selecionado para a investigação aqui apresentada é o Klogo<sup>3</sup>, apresentado na Figura 2.

---

<sup>3</sup> O Klogo é um software que utiliza a linguagem de programação LOGO. Ele está instalado nos laptops educacionais, distribuídos pelo Projeto UCA.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 2-** Procedimentos de programação no software Klogo

Para se construir um polígono qualquer utilizando o Klogo, é preciso que o aluno descreva cada passo utilizando os comandos: Frente n°, Atrás n°, Direita n° ou Esquerda n°. Estes comandos são referentes à trajetória que o cursor irá realizar. Assim, o aprendiz para construir os lados e os ângulos deste polígono, acaba mobilizando propriedades da figura geométrica explorada na tarefa proposta. No entanto durante a construção, o aprendiz deve constatar que o Klogo utiliza o ângulo externo à figura, sendo necessário mobilizar conhecimentos sobre ângulos internos, externos e suplementares.

### **Caminho metodológico**

Esta investigação foi desenvolvida a partir dos pressupostos da pesquisa qualitativa. Os dados obtidos são predominantemente descritivos e a análise foi realizada enfatizando-se mais o processo do que o produto. É evidente a preocupação em retratar a perspectiva do pesquisador e dos participantes do ambiente investigado, segundo pontua Triviños (1987).

A ação de formação continuada, experimentação da pesquisa, apoiou-se em um ambiente construcionista, no qual o conhecimento é construído pelo aprendiz (PAPERT, 2008). Nesta ação procuramos desafiar os professores para que refletissem sobre o uso do laptop em suas práticas pedagógicas a partir de uma sequência de atividades, em que se explorou quadriláteros e triângulos com o uso do software Klogo.

De um total de quinze professores investigados iremos neste artigo, apresentar os dados e análise das estratégias usadas na representação de quadrados com o uso do software Klogo, de

uma das professoras, que chamaremos de P14. Ela possui licenciatura plena em Pedagogia, com um tempo de docência de vinte e oito anos. Em 2012, quando participou da ação de formação, P14 era regente em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental.

Os dados foram coletados a partir de gravações de áudio, realizadas no decorrer dos encontros presenciais do grupo, registros realizados no software Klogo, nos registros do Ambiente Virtual de Aprendizagem e em folhas usadas pelos professores. Sendo referentes a três encontros: o primeiro encontro presencial, o terceiro encontro, que aconteceu à distância, e o sétimo encontro presencial. A análise destes dados apoia-se nos estudos de Papert (2008) sobre a abordagem construcionista, e nos estudos de Valente (2005) sobre o ciclo de ações e a espiral da aprendizagem.

### Representando quadrados no software klogo

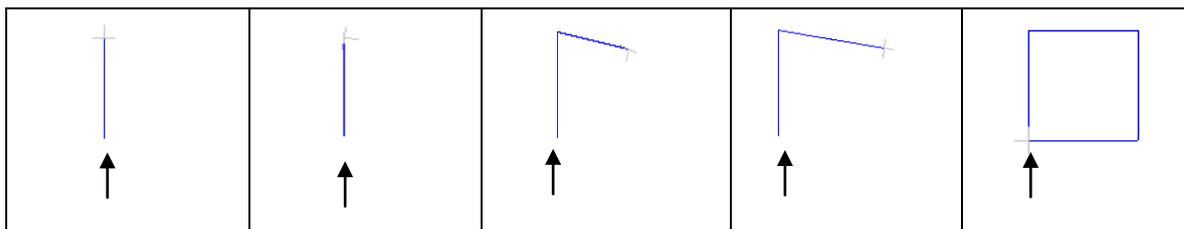
Na abordagem construcionista (PAPERT, 2008), o processo de ensino deve prever situações nas quais as atividades propostas oportunizem ao aprendiz vivenciar o ciclo de ações e a espiral de aprendizagem. Assim, dentre outras atividades, o desafio lançado pela formadora<sup>4</sup> aos professores no primeiro encontro da ação de formação, foi a representação de um quadrado, usando o software Klogo.

O Quadro 1 mostra as descrições da sequência de comandos na linguagem do software utilizados por P14 para a construção de um quadrado, e a retroação oferecida pelo Klogo (a seta nas figuras indica a posição inicial do cursor).

**Quadro 1** – Registros de comandos de P14 para a construção do quadrado.

1ª registro	2ª registro	3ª registro	4ª registro	5ª registro
FRENTE 100	FRENTE 100 DIREITA 100	FRENTE 100 DIREITA 100 FRENTE 100 DIREITA 100	FRENTE 100 DIREITA 100 FRENTE 100	FRENTE 100 DIREITA 90 FRENTE 100 DIREITA 90 FRENTE 100 DIREITA 90 FRENTE 100

<sup>4</sup> A formadora é uma das autoras deste artigo.



Fonte: Dados da pesquisa

Para a análise de dados, nos reportamos também aos diálogos entre a formadora e P14. As descrições feitas em seu 1º registro e 2º registro não nos revelam muito a respeito de suas reflexões. No entanto, o ciclo de ações já se encontra ativado, podendo observar-se isto, no momento em que P14 fez a depuração de seu 3º registro e solicita a mediação da formadora:

*P14: Não dá certo. Eu usei FRENTE 100, DIREITA 100... Ele fica torto.*

*Formadora: Tudo bem, me diga por que iniciou com FRENTE 100.*

*P14: Para fazer o lado do quadrado.*

*Formadora: E este comando aqui, DIREITA 100?*

*P14: Bom, eu pensei assim, como tem que ter quatro lados iguais e FRENTE ele só vai para cima, eu coloquei DIREITA para ele virar, ai dá para fazer o outro lado.*

*Formadora: E por que você acha que não está dando certo?*

*P14: Eu vou colocar aqui para você ver [sendo o seu 4º registro]. Agora olha como ficou, ele me obedeceu quando eu coloquei FRENTE 100, DIREITA 100 ele fez o que eu queria, mas olha aqui, quando eu coloquei novamente FRENTE 100 ele não fez o que eu queria, ele vem para baixo, e não é isto que eu quero.*

Em seu 3º e 4º registro, P14 considera que precisa quatro lados iguais e tenta usar os comandos sempre com a mesma medida, no caso “100”. P14 reconhece que se usar apenas FRENTE, não conseguirá o quadrado, assim considera que ao usar o comando DIREITA, automaticamente o software criará o lado de 100 pixels à direita do lado já construído, e perpendicular a este. Observamos isto em sua afirmação “*eu coloquei DIREITA para ele virar, ai dá para fazer o outro lado*”.

Até o seu 4º registro, que consideramos ser a 1ª estratégia na busca da solução do desafio, P14 não considerou que o comando DIREITA como sendo representante do ângulo de giro, e nem considerou que os ângulos internos do quadrado medem 90°, utilizando apenas o conhecimento relativo aos lados de mesma medida do quadrado. P14 ao afirmar que seu

quadrado “fica torto”, percebe um erro em sua construção, no entanto, não o identifica, mencionando que é o software que não a obedece.

O erro em uma abordagem construcionista (VALENTE,2005) apresenta-se como um fator necessário e mobilizador para a construção de conhecimento, pois é por meio dele que o aprendiz cria novas hipóteses na busca da solução de um problema a ser resolvido, como no caso de P14. A formadora então continua sua intervenção:

*Formadora: [...] analise sua construção [...] o que mais sabe sobre quadrados?*

*P14: O que mais? Que ele tem quatro lados iguais e tem quatro ângulos de 90°.*

*Formadora: Ângulos de 90°? O que são ângulos de 90°?*

*P14: Sim, os “cantinhos” do quadrado são feitos com ângulos de 90°.*

Inferimos que esta mediação foi fundamental para que P14 mobilizasse outro conhecimento que não estavam presentes em sua construção com o uso do software. E a formadora continua: “E este ângulo é importante para construir o quadrado?”. P14 responde: “É, é sim. E como eu faço o ângulo?”.

Até aquele momento o comando DIREITA para P14 era apenas para representar um lado do quadrado à direita do lado desenhado, assim, a formadora ao invés de oferecer uma resposta pronta, lança outro desafio: “Pense nos comandos que você descreveu para o Klogo”. Observando novamente a imagem na tela do computador, P14 afirma que quando o cursor “vira à direita” (a partir do comando DIREITA), ele desenha um ângulo evidenciando indícios de uma abstração pseudo-empírica.

No entanto, era preciso constatar se as reflexões feitas modificaram suas certezas, ou seja, se ocorreu “a projeção daquilo que é extraído de um nível mais baixo [...] para um nível cognitivo mais elevado” (VALENTE, 2005, p. 67), então a formadora faz mais um questionamento:

*Formadora: Por que usou DIREITA 90 agora, se antes tinha usado DIREITA 100?*

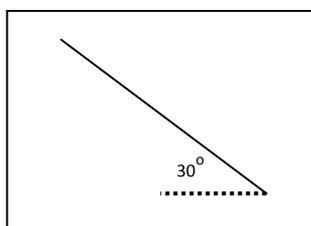
*P14: Por que agora que eu entendi que DIREITA faz o ângulo e eu quero um ângulo de 90° que é o que o quadrado tem em seus quatro lados.*

É importante destacar que P14 ainda associava o comando DIREITA 90 ao fato de que o software, ao ler este comando, deveria colocar um ângulo de 90°, internamente, entre dois segmentos que representavam os lados consecutivos do quadrado. P14 não relacionava este

comando à ação do giro de  $90^\circ$  externo ao quadrado, no vértice de onde partia a construção do segundo lado, por exemplo. Mas, este seria um desafio que viria nos próximos encontros.

A próxima construção de P14 analisada neste artigo foi realizada durante o terceiro encontro que ocorreu no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Foi necessário reorganizarmos o calendário inicial possibilitando a participação dos professores por um período maior (que acontecia no espaço entre os encontros presenciais), pois os professores que lecionavam na zona rural do município de Terenos/MS apresentaram dificuldades no uso da internet nas escolas.

O terceiro encontro teve como proposta desenhar um quadrado a partir do segmento de reta dado, conforme Figura 3, utilizando o software Klogo.



Fonte: Dados da pesquisa

**Figura 3.** Proposta desenhar um quadrado a partir do segmento de reta dado.

Assim, em nossas análises evidenciamos que a solução apresentada pelos professores, bem como as discussões a respeito das construções feitas, tiveram influência do conhecimento construído durante o quarto e quinto encontro, que aconteceram presencialmente, em datas anteriores ao fechamento do período da atividade. O quinto encontro, por exemplo, teve como objetivo a representação do losango, e discussões referentes aos ângulos externos e internos das figuras geométricas planas.

Iniciamos o sétimo encontro, analisando coletivamente a estratégia de P3. A formadora foi descrevendo os comandos no software e executando um a um.

**Quadro 2** – Quadro de registro de P3 no Ambiente Virtual de Aprendizagem e retroação do software

<b>1º registro</b>	<b>Retroação do software</b>
--------------------	------------------------------

<p>DIREITA 90 FRENTE 200 ESQUERDA 150 FRENTE 100 ESQUERDA 30 FRENTE 200 ESQUERDA 150 FRENTE 100</p>	
---	--

Fonte: Dados da pesquisa

Ao anunciar que a estratégia era referente à construção da atividade proposta no terceiro encontro, P6 afirma: “*mas isto está errado*” e P10 justifica que a construção “*não está obedecendo às propriedades do quadrado*”.

A formadora então questiona quais seriam estas propriedades, e P14 afirma que a construção não obedece a nenhuma, nem a congruência dos lados, nem a congruência dos ângulos. Neste momento, inicia-se um estudo da figura quanto às medidas dos lados serem diferentes (100 e 200 pixels), o que descaracteriza a representação de um quadrado. A representação e medida do ângulo também foi abordada, e os professores destacaram que a primeira descrição “DIREITA 90” estava correta, e que possivelmente, a descrição “ESQUERDA 150” foi feita na tentativa de construir a inclinação de 30°. Continuamos as discussões, refletindo e depurando os outros comandos de P3 e os professores concluíram que realmente a construção estava equivocada.

Na busca da solução de problemas, iniciamos outra discussão a partir da construção de P14 realizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem, apresentada no Quadro 3.

**Quadro 3** – Quadro de registro de P3 no Ambiente Virtual de Aprendizagem

1º registro	Retroação do software
<p>ESQUERDA 60 FRENTE 108 DIREITA 90 FRENTE 108 DIREITA 90 FRENTE 108 DIREITA 90 FRENTE 108</p>	

Fonte: Dados da pesquisa

Para a análise desta estratégia pelos professores, a formadora fez o registro dos comandos no quadro, no entanto, sem reproduzir os comandos no software e solicitou que analisassem os comandos. P1 afirma que aparentemente são comandos para a construção do quadrado, com o lado inclinado. A formadora questionou os demais professores: “*vocês acham que P1 está correto?*” P14 afirma que sim, pois além de “*obedecer as propriedades do quadrado, também a inclinação está correta.*”

A construção desse quadrado a partir do segmento de reta dado (Figura 3), exigiu de P14 a mobilização do conceito de ângulos complementares. Analisamos esta questão, por meio da justificativa de P14: “*por que o “cursorzinho” faz o giro externo, então eu utilizei  $60^\circ$  que ao fazer o giro ele formou a inclinação de  $30^\circ$ .*” P14 indica que ao girar para a esquerda considerou a posição inicial do cursor ( $90^\circ$  em relação à horizontal), e o ângulo indicado na atividade, usando o comando ESQUERDA 60, pois  $60^\circ$  é a medida do ângulo complementar ao ângulo de medida  $30^\circ$ .

Na continuidade da ação de formação foram desenvolvidas outras atividades, e, em cada proposta, os participantes da pesquisa foram desafiados a usarem estratégias próprias na busca de soluções.

### **Algumas considerações**

As análises dos dados apresentados neste artigo evidenciam que os desafios lançados no ambiente Klogo e a mediação da formadora na manutenção do ciclo de ações (VALENTE, 2005) favoreceram o processo de mobilização e (re)construção de conhecimentos de geometria plana pelos professores em formação, especialmente os de P14.

A análise de dados evidenciou que P14 utilizou inicialmente estratégias que consideravam medidas iguais para os lados e ângulos de um quadrado, ao construí-lo usando o software Klogo, não identificava a relação entre a construção de um quadrado e as medidas de seus ângulos. Em outro momento, P14 utilizou propriedades de quadrados relacionadas às medidas de ângulos, evidenciando abstrações vivenciadas ao realizar as atividades propostas no software, favorecendo a manutenção do ciclo de ações e alimentando a espiral de aprendizagem para a construção de conhecimento.

Nesta ação de formação, o trabalho com a representação de quadrados usando o software Klogo se fundamentou na abordagem construcionista. As estratégias analisadas evidenciam como é fundamental que as ações de formação de professores para o uso de computadores não se

limitem a apresentação do software ou de outros recursos digitais, mas que os professores em formação possam vivenciar uma proposta orientada pela construção de conhecimento.

### Referências bibliográficas

ALMEIDA, M. E. B. T. M. P. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores**. 2000. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2000.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais de ensino fundamental**. 2 ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005.

BORGES, M. A. F.; FRANÇA, G. O uso do laptop na escola: algumas implicações na gestão e na prática pedagógica In: ALMEIDA, M. E. B. & PRADO, M. E. B. B. (Orgs). **O computador portátil na escola: Mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem**. 2011. São Paulo: Avercamp, p.60-72.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

MORAES, M. C. **Informática educativa no Brasil: um pouco de história**. Em

Aberto, Brasília: MEC, ano 12, n. 57, jan./mar. 1993. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/843/755>>. Acesso em: 08 dez. 2012.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo**. Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, set/out. 1995, p. 24-26. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/moran/novtec.htm>>. Acesso: 12 jan. 2013.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**; tradução Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Figuras e Formas 3: Matemática de 0 a 6**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VALENTE, J. A. (2005). **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação**. 2005. 137f. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. **Informática na Educação: instrucionismo x construcionismo**. 1997. Disponível em: <<http://www.divertire.com.br/educacional/artigos/7.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2012.