

Pensamento Computacional no Ensino da Matemática: planejamento de atividade didática sobre os Números Figurados

Ana Paula Canal

Ciência da Computação e
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECIMAT)
Universidade Franciscana
Santa Maria, RS, Brasil
apc@unifra.br

Vanilde Bisognin

Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECIMAT)
Universidade Franciscana
Santa Maria, RS, Brasil
vanilde@unifra.br

Silvia Maria de Aguiar Isaia

Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e
Matemática (PPGECIMAT)
Universidade Franciscana
Santa Maria, RS, Brasil
silviamariaisaia@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar o planejamento de uma atividade de ensino de matemática, sobre os números figurados com o Pensamento Computacional. Este planejamento foi desenvolvido a partir da teoria de aprendizagem de Robbie Case. Como ambiente para trabalhar o Pensamento Computacional foi utilizada a linguagem de programação visual Scratch. Por meio das relações entre o raciocínio algébrico e do pensamento computacional, desenvolveu-se uma atividade didática para trabalhar os números figurados. Esta abordagem para os números figurados integra conhecimentos distintos, permite uma forma alternativa de representação do conteúdo, onde a possibilidade de compreender e transferir conceitos da forma algébrica para a computacional está presente.

Palavras-chave

Ensino. Robbie Case. Scratch. Teoria de Aprendizagem. Teoria dos Números.

ACM Classification Keywords

Mathematic Education; Informatics in education; Learning methodologies; Technology-enhanced learning.

INTRODUÇÃO

Os números figurados foram criados pelos pitagóricos e são representados como um conjunto de pontos equidistantes, formando uma configuração geométrica, como um triângulo, um quadrado, um pentágono ou um hexágono e assim sucessivamente. A quantidade de pontos presente nesta configuração geométrica representa um número [4].

ACM copyright

Paste the appropriate copyright/license statement here. ACM now supports three different publication options:

- ACM copyright: ACM holds the copyright on the work. This is the historical approach.
- License: The author(s) retain copyright, but ACM receives an exclusive publication license.
- Open Access: The author(s) wish to pay for the work to be open access. The additional fee must be paid to ACM.

This text field is large enough to hold the appropriate release statement assuming it is single-spaced in Times New Roman 8-point font. Please do not change or modify the size of this text box.

Each submission will be assigned a DOI string to be included here.

A aprendizagem dos números figurados, como conteúdo de álgebra, contribui para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, pois permite trabalhar padrões, regularidades e, conseqüentemente, explorar e dar sentido ao mundo em que se vive.

O objetivo deste trabalho é apresentar o planejamento de atividade didática, para os números figurados com o Pensamento Computacional, a partir da Teoria de Robbie Case. Esta teoria é neopiagetiana, é uma teoria de aprendizagem baseada no processamento da informação. Para Case, o indivíduo é um solucionador de problemas e para resolvê-los, possui uma estrutura de controle executivo responsável por ativar esquemas, avaliar seu uso para resolver os problemas, recodificá-los fazendo combinações com outros esquemas e armazená-los para uso futuro.

No planejamento da atividade para este conteúdo matemático, busca-se inserir o Pensamento Computacional no ensino de Matemática. O Pensamento Computacional é uma forma de solucionar problemas de diferentes áreas baseado, inclui ferramentas mentais que refletem a amplitude da área da Ciência da Computação [13].

Muitas pesquisas para inclusão do Pensamento Computacional no ensino, em diferentes países [2]. Isto engloba métodos, algoritmos e estratégias para resolver problemas que podem ser aplicados a diferentes áreas do conhecimento. Considera-se que esta habilidade será necessária às futuras gerações, em todo o mundo.

Para a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), “o Brasil não pode deixar de considerar as constantes mudanças da Sociedade Mundial” e ainda afirma que a Computação provê base para solução de problemas de alta complexidade [12].

Diferentes países tem promovido o aprendizado do conhecimento matemático e científico, em conjunto com diversas disciplinas, objetivando o futuro do país, em uma sociedade digital, cujo comportamento é altamente influenciado pelas tecnologias e exige que as pessoas

estejam preparadas para este cenário. Este é o chamado *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM)*, onde busca-se de maneira interdisciplinar integrar, no ensino, a tecnologia, a engenharia, as artes e a matemática [11].

Neste sentido, também afirma Gusmán (2001, p.10) [6], “*Em nosso ambiente contemporâneo, com forte tendência a desumanização da ciência, a despersonalização produzida por nossa cultura digital, é cada vez mais necessário um saber humanizado em que o homem e a máquina ocupem cada um o lugar a que lhe corresponda. A Educação Matemática adequada pode contribuir eficazmente nesta importante tarefa.*”

Para trabalhar o Pensamento Computacional no ensino de Matemática, a atividade didática proposta prevê o uso da linguagem de programação visual Scratch. Com uma linguagem de programação tem-se uma das estratégias que podem ser adotadas para desenvolver habilidades do Pensamento Computacional.

O texto está organizado de forma a caracterizar o Pensamento Computacional, os principais aspectos da teoria de Robbie Case sob os quais o planejamento do ensino foi baseado e fundamentar o conteúdo dos números figurados. Posteriormente, a metodologia para realização deste estudo é caracterizada e são discutidos os resultados abrangendo a atividade didática desenvolvida.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional (PC) é considerado uma das habilidades fundamentais que as pessoas devem desenvolver, especialmente, os estudantes em formação. É uma forma de solucionar problemas de diferentes áreas baseado em conceitos da Ciência da Computação [13]. Ele inclui ferramentas mentais que refletem a amplitude da área da Ciência da Computação. “*O Pensamento Computacional consolida-se, não apenas por ser uma habilidade inerente aos cientistas da computação, mas por ser relevante para todos, ao introduzir um modo abrangente e lógico de raciocinar. Nesse contexto, pode ser colocado como uma das habilidades intelectuais fundamentais, comparado a ler, escrever, falar ou realizar operações aritméticas*” (PINHO et. al., 2016, p. 261) [10].

As organizações *International Society for Technology in Education (ISTE)*, *Computer Science Foundation (CSTA)* e *National Science Foundation (NSF)* consideram nove habilidades fundamentais do Pensamento Computacional descritas no trabalho de Barr e Stephenson [1] e ilustradas na Figura 1.

Estas habilidades são: coleção de dados (processo de coletar os dados adequados para a área do problema), análise de dados (encontrar o sentido dos dados, encontrar padrões e concluir sobre eles), representação de dados (representação e organização de dados em gráficos, imagens ou figuras adequados ao contexto do problema), decomposição do problema (dividir o problema em problemas menores a fim

de buscar a solução das partes até encontrar a solução do todo), abstração (estratégia de simplificação a fim de reduzir a complexidade para definir a ideia principal, podendo encapsular detalhes, sem perder a generalidade), algoritmos e procedimentos (sequência de passos ordenados e encadeados para resolver um problema), automação (usar computadores, dispositivos ou ferramentas para fazer tarefas repetitivas), paralelização (organizar a execução de tarefas e o uso de recursos de forma concorrente a fim de resolver um problema) e simulação (definição do modelo de um processo real em ambiente não real) [1].



Figura 1. Habilidades do Pensamento Computacional.

Uma das práticas que podem ser utilizadas para o trabalho do Pensamento Computacional é por meio da Linguagem de Programação Scratch. Scratch foi desenvolvida, em 2007, pelo grupo Lifelong Kindergarten do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) Media Lab, especialmente para crianças e, atualmente, utilizada por públicos de diferentes idades [10].

A linguagem Scratch é visual, apresentando blocos de comandos que podem facilmente ser arrastados na tela do computador para compor o algoritmo que se quer desenvolver. Este algoritmo está associado ao personagem definido no cenário e será iniciado, a partir de um evento que ocorrerá na interação do usuário, por exemplo, uma tecla pressionada ou um clique com o mouse em determinado elemento/região da tela.

Scratch é disponível gratuitamente e pode ser usado para desenvolver cenários interativos, animações, histórias e jogos [9]. Os projetos desenvolvidos podem ser compartilhados com a comunidade de usuários Scratch ou podem ser desenvolvidos off-line, em um computador sem acesso à Internet. A atividade didática planejada neste estudo, envolve o uso da linguagem Scratch, no desenvolvimento do conteúdo.

É importante abordar o Pensamento Computacional por meio de uma teoria de aprendizagem. Neste estudo, optou-se pela Teoria de Robbie Case e, na próxima seção, os aspectos utilizados no planejamento são elucidados.

TEORIA DE ROBBIE CASE

Thomas Robert Case (1944 – 2000) foi psicólogo, professor da Universidade de Stanford (EUA) e na Universidade de Toronto (Canadá), no OISE – *Ontario Institute of Studies in Education* (OISE), mesmo local em que obteve sua formação de mestrado e doutorado.

É considerado um dos importantes teóricos neopietianos e sua teoria foi influenciada por teorias baseadas no Processamento da Informação. Para Case (1989) [3], os indivíduos são resolvidores de problemas e a essência do comportamento inteligente reside na resolução de problemas [3]. Conforme as crianças crescem, elas se tornam mais competentes em resolver problemas, porque sua coleção de estratégias de resolução se amplia. Quando as crianças estão tentando resolver problemas, elas exploram objetos, observam, imitam outras crianças e cooperam entre si [8].

Por ser uma teoria baseada no Processamento da Informação, a Teoria de Case considera a existência de diferentes memórias e de uma Estrutura de Controle Executivo (ECE), conforme Figura 2, responsável pelo modo como o sujeito constrói a solução completa de um problema. A ECE constitui-se pelo plano mental para resolver uma classe de problemas, isto inclui a representação das estratégias empregadas para resolução de uma situação problema e, então, alcançar o objetivo desejado. A Estrutura de Controle Executivo é a força mental interna que representa o modo habitual que um sujeito tem para construir a situação de um problema concreto, assim como o procedimento habitual para resolvê-lo [8]. Cada ECE representa um instrumento para fazer frente a uma situação específica de resolução de problemas e cada situação é culturalmente distinta. Durante o processo de desenvolvimento do indivíduo, há mudanças nas estruturas de controle executivo.

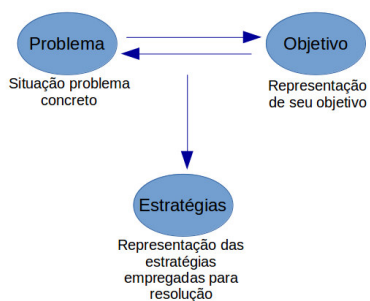


Figura 2. Estrutura de Controle Executivo (ECE) conforme Teoria de Case.

Para Case (1989) [3], as operações são estratégias de controle executivo e permitem realizar tarefas de maior dificuldade à medida que se ampliam e se coordenam. O desenvolvimento geral do indivíduo é o processo pelo qual, de estágio em estágio, são adquiridas estratégias cada vez mais complexas e articuladas, configurando estruturas mais eficazes. Um estágio de desenvolvimento corresponde a um conjunto de estratégias de uma estrutura de controle

executivo e cujo desenvolvimento implica em um progresso intra e inter estágio.

O desenvolvimento do indivíduo, para o neopietiano Case, constitui-se em uma sequência de estruturas mentais cada vez mais complexas e a aprendizagem pela resolução de problemas acontece por meio dos Processos Reguladores Gerais. Estes Processos Reguladores promovem a Integração Hierárquica: duas ECE já existentes integram-se para cumprir um novo objetivo, resultando em uma nova ECE. Os processos reguladores estão apresentados na Figura 3 e são: resolução de problemas, exploração, imitação e regulação mútua.

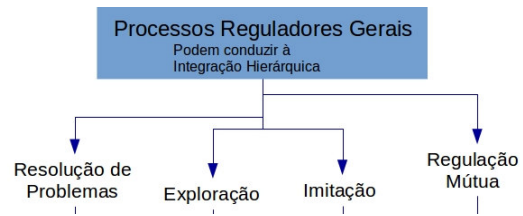


Figura 3. Processos Reguladores

É desde a infância que os processos reguladores estão presentes no desenvolvimento cognitivo e compreendem também características afetivas do indivíduo. Em todos eles, é promovida a formação de uma estrutura de controle executivo de nível superior, caracterizando a Integração Hierárquica.

No processo regulador de Resolução de Problemas, diante de um objetivo que não pode ser alcançado imediatamente por uma sequência operacional existente, o indivíduo mostra uma tendência natural de experimentar com novas sequências operacionais a fim de alcançar tal objetivo. Essas sequências são avaliadas quanto ao cumprimento da meta e recodificadas. A recodificação é influenciada pelo estado afetivo do indivíduo. Após, acontece a consolidação da sequência, para que seja possível a sua recuperação no futuro, frente ao mesmo problema [3].

O processo regulador de Exploração constitui-se frente a uma situação em que se pode aplicar uma estratégia e não se podem prever os resultados. As estratégias são aplicadas, conforme a curiosidade e interesse do indivíduo e um resultado, provavelmente inesperado é alcançado, originando uma nova sequência operacional.

A Imitação é um processo regulador que consiste em o indivíduo observar a ação de outro sujeito e imitar esta ação. Geralmente, a conduta do outro sujeito mais experiente é modelo. Pela observação, são ativados esquemas que representam componentes da conduta do outro e promovem a criação de sequência operacional.

Regulação Mútua é o processo regular de adaptação ativa ao outro ser humano, aos sentimentos, cognições ou condutas de cada um. Cada um é influenciado pelo outro e exerce influência sobre o outro. Para Case (1989) [3], uma forma importante de regulação mútua é o ensino. O ensino

é uma forma de interação muito semelhante à imitação, no sentido que envolve dois indivíduos: um que possui uma Estrutura de Controle Executivo e outro que não a possui. Porém, o indivíduo que possui a estrutura se interessa tão ativamente pelo processo de aprendizagem como aquele que não conta com ela. As operações intermediárias são facilitadas pelo esforço da outra pessoa em ajudar o indivíduo a adquiri-las. É um processo socialmente facilitado. Para Case (1989, p. 328) [3]: *"Quando se tem um bom ensino, percebe-se que este processo na realidade é totalmente recíproco"*.

Case (1989) [3] salienta a importância de aumentar a capacidade da memória de curto prazo, com o aumento da idade e a prática, como um fator do desenvolvimento cognitivo. A capacidade da memória de curto prazo aumenta pela maturação biológica das estruturas cerebrais e da automatização de processos cognitivos. Pela maturação do cérebro, a velocidade de processamento da informação aumenta, ou seja, habilita indivíduos a processarem informação mais rapidamente e efetivamente. Como resultado da prática, operações cognitivas tornam-se automáticas e exigem menos atenção. Isto habilita o uso da capacidade da memória de curta duração mais eficientemente [8].

Entender como o indivíduo se desenvolve e aprende é de suma importância para o planejamento das aulas, inserindo o Pensamento Computacional no ensino da Matemática. O conteúdo das aulas é sobre os números figurados, cujos fundamentos são apresentados a seguir.

NÚMEROS FIGURADOS

"Para Pitágoras e seus seguidores, os estudos fundamentais eram a geometria, a aritmética, a música e a astronomia. O elemento básico de todos esses estudos era o número... como a própria essência de sua natureza." [8]. Contidos na Teoria dos Números, estão os números figurados.

Os números figurados são formados pela disposição de um determinado número de pontos, formando uma configuração geométrica. Os pitagóricos foram os primeiros a estudarem os números figurados, aproximadamente 600 a.c. Conforme Gundlach (1992, p.37) [4]: *"A representação geométrica ou física de números por pontos em um plano e a investigação de suas propriedades eram um estudo natural para os antigos pitagóricos."*

Arranjos de pontos em triângulos levaram os gregos aos números triangulares. Na Figura 4, há a representação dos números figurados triangulares, este é o início de uma sequência infinita de números.

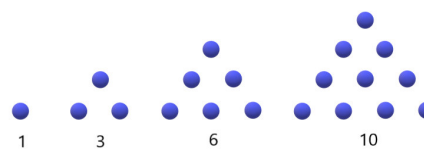


Figura 4. Números Triangulares

Os números triangulares representam as somas sucessivas dos números inteiros consecutivos: 1; 1+2; 1+2+3; 1+2+3+4; ... ;1+2+3+4+...+n Isto significa que para encontrar um número triangular T_n , basta adicionar os primeiros números inteiros. Assim, a equação do termo geral dos triangulares é gerada por $\frac{n(n+1)}{2}$ e a equação das diferenças é dada por $T_n = n + T_{n-1}$.

Existem outros números figurados, conforme os arranjos geométricos de pontos. Os números quadrangulares ou quadrados perfeitos são: 1, 4, 9, 25, 36, ..., n^2 , cuja equação do termo geral é $Q_n = n^2$. A representação dos números quadrangulares está na Figura 5.

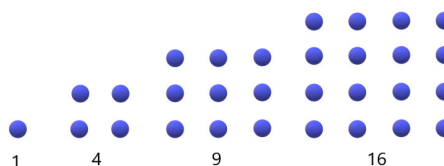


Figura 5. Números Quadrangulares

Há relação entre os números quadrados e os números triangulares. Esta relação pode ser obtida separando os pontos acima das diagonais, como na Figura 6, e desta forma, a configuração obtida é a dos números triangulares. Esta relação mostra que o n-ésimo número quadrado é formado pela soma do n-ésimo número triangular com o (n-1)-ésimo número triangular, como na equação $Q_n = T_n + T_{n-1}$.

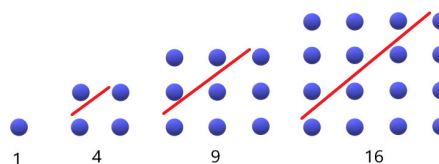


Figura 6. Relação entre os números quadrados e os números triangulares

As relações básicas dos números figurados eram dadas por Nicômaco em palavras e não em símbolos como na equação anterior: *"Se você somar dois triângulos consecutivos que quiser, sempre formará um quadrado, e daí, de qualquer quadrado que escolher, você será capaz de fazer dois triângulos"* (GUNDLACH, 1992, p. 38) [4], como ilustrado na Figura 6. E a relação é estabelecida também entre os demais números figurados e os números triangulares.

Na Tabela 1, há a sintetização da equação do termo geral de alguns números figurados, bem como a equação da relação com os números triangulares.

Número Figurado	Termo Geral	Relação com Triangulares
Triangulares	$\frac{n(n+1)}{2}$	T_n
Quadrados	n^2	$Q_n = T_n + T_{n-1}$
Pentagonais	$\frac{n(3n-1)}{2}$	$P_n = T_n + 2T_{n-1}$
Hexagonais	$n(2n-1)$	$Hex_n = T_n + 3T_{n-1}$
Heptagonais	$\frac{n(5n-3)}{2}$	$Hep_n = T_n + 4T_{n-1}$
Octagonais	$n(2n+n-2)$	$O_n = T_n + 5T_{n-1}$

Tabela 1. Números Figurados e Equações

O estudo dos números figurados associa-se ao estudo da geometria. Estes aspectos serão considerados no planejamento da atividade.

METODOLOGIA

O trabalho caracteriza-se por ser um relato de experiência no planejamento para o ensino dos Números Figurados na Matemática, com Pensamento Computacional. O planejamento é elaborado sob a perspectiva da teoria de Robbie Case. Os Processos Reguladores Gerais, que compõem o Modelo de Integração Hierárquica, conforme Case (1989) [3], são base para a definição da sequência e integração das atividades da aula.

O objetivo das aulas planejadas é promover a compreensão dos números figurados, especificamente os números triangulares e os números quadrados, em conjunto com o Pensamento Computacional. Desta forma, o Pensamento Computacional será trabalhado de maneira transversal, no ensino, com a licenciatura em Matemática.

As aulas são na modalidade presencial, em uma Oficina para atividade complementar da graduação, na licenciatura em Matemática, em uma Instituição particular de ensino superior. Os estudantes que participarão da oficina tem idade maior ou igual a dezoito anos.

A duração prevista da atividade é de oito horas/aula, compondo dois encontros (duas aulas). A prática das atividades para trabalhar o Pensamento Computacional será com o uso da linguagem Scratch.

O planejamento das aulas é feito em termos de estratégias, recursos e avaliação. Entende-se por estratégias o conjunto de atividades e suas articulações que promoverão a integração hierárquica, conforme a Teoria de Case. Os recursos usados na sala de aula e para atividades extraclasses promoverão a interação do estudante com o conteúdo e com os colegas/professor. A avaliação será de caráter formativo, sendo realizada em cada uma das aulas, conforme o plano.

Conforme a Teoria de Case, o indivíduo é um solucionador de problemas e por meio disto, acontece o desenvolvimento. No planejamento, é procurado propor formas de instigar o estudante a ir resolvendo problemas. No caso destas aulas, pequenos problemas, a fim de testar conjecturas, descobrir as soluções, chegar a generalização.

Após o trabalho do conteúdo em grupo e com o professor, em sala de aula, propõe-se ao estudante a criação de um problema relacionado à regularidade, como nos números figurados, com os recursos aprendidos. Este problema é um exercício aos futuros professores que servirá como alternativa ao ensino deste conteúdo matemático em suas aulas.

Cabe salientar que os estudantes podem ou não ter tido o conteúdo dos Números Figurados, assim como o conhecimento do Scratch. As aulas foram pensadas como se não houvesse conhecimento, mas se já possuem conhecimento prévio, poderão avançar no processo de aprendizagem, pelos processos reguladores de exploração, resolução de problemas e regulação mútua.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados, tem-se o planejamento realizado às aulas e, nesta seção, é apresentado e discutido sob o enfoque da Teoria de Robbie Case. A definição das atividades das aulas com o conteúdo dos Números Figurados é feita por meio dos Processos Reguladores: Resolução de Problemas, Exploração, Imitação e Regulação Mútua.

O objetivo é estudar os números figurados. Inicialmente propõe-se o estudo dos números triangulares, que são os números cuja figura geométrica, pelo agrupamento dos pontos, compõe um triângulo.

As estratégias didáticas para a aula com os números triangulares são formadas por diferentes atividades. A atividade inicial, em laboratório de informática, faz uso da linguagem Scratch.

Pelo processo de Exploração, esta linguagem é apresentada. Não há um resultado pré-definido, pois a sequência operacional construída será conforme o interesse de cada um. É solicitado aos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, em seus computadores, seguirem sua curiosidade e explorarem o ambiente. Deseja-se que o estudante familiarize-se no ambiente, identifique os diferentes atores no Scratch (como na Figura 7) e consiga inseri-los à cena para “agirem”.

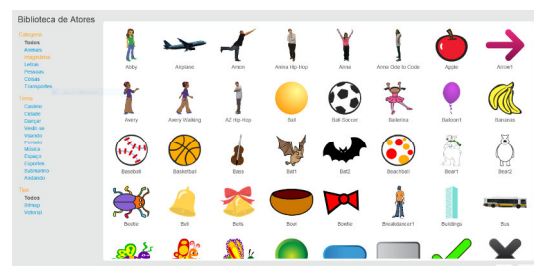


Figura 7. Atores do Scratch

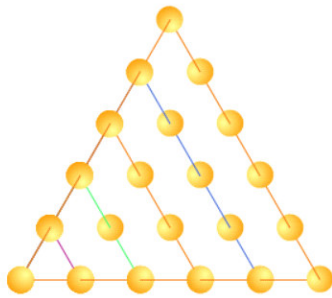


Figura 11. Sexto elemento dos Números Triangulares



Figura 12. Script para construção do sexto número triangular no Scratch

Desenvolvida a sequência de números triangulares, parte-se para a generalização, buscando a equação do termo geral. Definir esta equação requer a capacidade de abstrair a sequência e generalizar, para qualquer n , a quantidade de pontos do n -ésimo elemento. Este é um processo de Resolução de Problemas, que pode ser desenvolvido em conjunto com o processo de Regulação Mútua.

Após o trabalho com os números triangulares, a mesma sequência de atividades é desenvolvida para os números quadrados. Predominantemente, os processos reguladores que acontecerão deste ponto em diante é o de Resolução de Problemas e o de Regulação Mútua.

O primeiro problema a resolver é “Como desenhar um quadrado no Scratch, marcando seus vértices?” ou modificando a questão: “Como representar no Scratch o segundo elemento dos números quadrados?”

A sequência dos blocos de comandos é similar a dos números triangulares. Porém, é importante o estudante perceber qual o ângulo que deve ser adequado para formação do quadrado, diferenciando a produção do número figurado.

Na Figura 13, está ilustrado o segundo elemento dos números quadrados ($n = 2$) e o script que pode ser usado para gerá-lo. Estes é que deverão ser desenvolvidos pelo estudante.

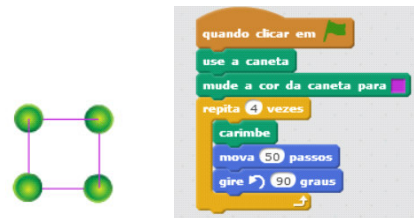


Figura 13. Segundo elemento dos números quadrados e seu script no Scratch

E a atividade continua, ao ser incrementado em um o n e os estudantes questionados: “qual será o próximo número quadrado?” Na Figura 14, está um exemplo com $n = 6$. O padrão dos números quadrados geralmente é trivial aos estudantes, sendo facilmente identificada a equação do termo geral.

Ainda com os números quadrados, o trabalho continua buscando identificar e representar no Scratch a relação dos números quadrados com os números triangulares. Esta tarefa não será tão trivial, pois exigirá a inserção de outro ator na cena que fará outras ações (desenhos) a fim de ilustrar a relação.

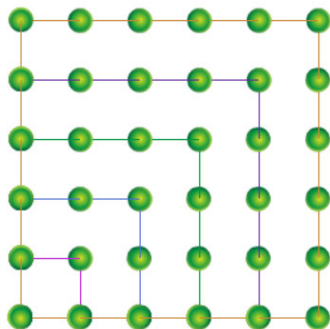


Figura 14. Quinto elemento dos números quadrados

Com o trabalho dos números figurados, espera-se que os estudantes, licenciandos em Matemática, tenham desenvolvido habilidades do pensamento computacional, por meio da resolução de problemas. A última etapa da atividade didática proposta aos estudantes, em cooperação, é desenvolver um problema relacionado a padrões e regularidades para resolver, com a prática adquirida do Pensamento Computacional integrada ao ensino da Matemática. Pretende-se, com isto, que eles proponham o problema e o resolvam, podendo esta ser uma atividade incorporada a suas práticas como professores.

Os recursos necessários para as aulas, conforme o planejamento são: computador, a linguagem de programação Scratch, um ambiente virtual para repositório de conteúdos, quadro e pincel. Os recursos são importantes pois mediam a interação do indivíduo com o meio e permitem as ações conforme os processos reguladores definidos por Case e, conseqüentemente, o desenvolvimento do indivíduo.

A avaliação será por meio: das interações em sala de aula; das perguntas realizadas pelos estudantes; do acompanhamento do desenvolvimento das atividades e a discussão do problema da atividade final e sua resolução. O professor fará o parecer descritivo do desenvolvimento, deixando-o disponível na atividade no ambiente virtual de aprendizagem. Esta avaliação é formativa, portanto será observado e considerado a Estrutura de Controle Executivo (ECE) do indivíduo, frente às determinadas situações, por exemplo: o estudante conseguiu compreender o problema e resolvê-lo? Os processos reguladores aconteceram, o estudante conseguiu evoluir de um para o outro, ou ainda encontra-se em um estágio de exploração e imitação?

Em relação às habilidades do Pensamento Computacional desenvolvidas espera-se que estejam em foco: a abstração dos números figurados, os algoritmos e procedimentos (no caso, de forma visual, pela programação em blocos do Scratch), representação de dados e a simulação, por permitir a reprodução dos números figurados, em ambiente computacional (não real) de forma gráfica.

O Raciocínio Algébrico é uma forma de pensar que supõe o estabelecimento de generalizações e regularidades em

diversas situações matemáticas. “Este tipo de raciocínio está no coração da matemática concebida como a ciência dos padrões.” [5] (Godino y Font , 2003, p.774)

Com o planejamento integrando o Raciocínio Algébrico e o Pensamento Computacional busca-se que os estudantes tenham habilidades de formular problemas e resolvê-lo sob a perspectiva da Ciência da Computação, neste caso, por meio de uma linguagem visual (Scratch); representar dados por meio de abstrações e no ambiente do Scratch; desenvolver algoritmos para produzir a sequência dos números figurados; e generalizar o trabalho com as regularidades.

Em relação às atitudes que se buscam serem instigadas pelo Pensamento Computacional no ensino da Matemática, atitudes estas listadas por [7], considera-se que serão desenvolvidas a confiança no trabalho de resolução de problemas complexos ou que tenham sua complexidade aumentada; persistência na resolução de problemas não triviais; tolerância à ambigüidade das soluções dos problemas e, por fim, capacidade de trabalhar com outros para alcançar um objetivo comum.

CONCLUSÕES

A resolução de problemas a partir da Teoria de Robbie Case possibilita ao professor refletir sobre seu processo de resolução de problemas, as práticas adotadas, como tem realizado seu planejamento, sob o enfoque de uma Teoria do Processamento da Informação. A partir disto, acredita-se que o professor poderá repensar seu modo de ensinar e incluir o Pensamento Computacional em suas práticas. Com o presente estudo, procurou-se por meio dos Processos Reguladores Gerais da Teoria, propor uma sequência de atividades para ser trabalhado o conteúdo dos números figurados com o Pensamento Computacional, usando o Scratch.

Isto caracteriza o Pensamento Computacional ser trabalhado de forma transversal, juntamente à licenciatura em Matemática. Sabe-se da carência de profissionais que conhecem e agregam às suas práticas em sala de aula o Pensamento Computacional. Quer-se com isto, difundir-lo e subsidiar os futuros professores para que consigam desenvolver suas atividades de maneira alternativa e criativa.

Considera-se que ao ser implementado este planejamento, serão dadas oportunidades de aprendizado, por meio da ação e da resolução de problemas, em uma sociedade cada vez mais digital. Como trabalhos futuros, tem-se a aplicação do planejamento às aulas e verificação dos resultados junto aos futuros professores de Matemática.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Franciscana pelo apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Barr, Valerie e Stephenson, Chris. 2011. Bringing computational thinking to K-12: what is Involved and what is the role of the computer science education community?. ACM Inroads. 2: 48-54. <http://dx.doi.org/10.1145/1929887.19299>
2. Bordini, Adriana, et al. 2016. Desdobramentos do Pensamento Computacional no Brasil. 2016. In: CBIE 2016. Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 200 – 209. 10.5753/cbie.sbie.2016.200.
3. Case, Robbie. El desarrollo intelectual. Del nacimiento a la edad madura. Paidós: Barcelona, 1989.
4. Gundlach, Bernard H. História dos números e numerais. São Paulo: Atual, 1992. (Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula)
5. Godino, Juan D. e Font, Vicenç. 2003. Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros. Granada: Universidad de Granada. Acessado em 19 de setembro de 2018 em https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Algebra.pdf
6. Guzmán, Miguel de (2001). Tendencias actuales de la educación matemática. *Sigma*, 19, 5-25.
7. ISTE, CSTA. 2011. Computational Thinking: leadership toolkit. Acessado em 21 de setembro de 2018 em <https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/471.11CTLeadershipToolkit-S.pdf>
8. Louw, D. A.; et al. Human Development. Cape Town : Kagiso Tertiary, 1998.
9. MIT Media Lab. Scratch. Acessado em 26 de junho 2018 em <https://scratch.mit.edu/>
10. PINHO, Gustavo, et al. 2016. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental: relato de atividade de introdução a algoritmos. In: CBIE 2016. Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2016. 261 – 270. [//dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.261](http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2016.261)
11. Rocard, M. 2007. Science education NOW: A renewed pedagogy for the future of Europe, Bruselas: European Commission. Acessado em 2 de outubro de 2016 em http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/reportrocard-on-science-education_en.pdf
12. SBC. 2017. Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica. In: CSBC 2017. Anais do XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC 2017.
13. WING, Jeannette. M. 2006. Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3):33–35.