

Ensinando Programação e Robótica para o Ensino Fundamental

Luciane Mulazani dos Santos¹, Stephanie Johansen Longo Basso², Ludimilla Karen Mendes Freitas², Tulio Andreas Martins Tieppo¹

¹ Departamento de Matemática – Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Joinville – SC – Brasil

² Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Joinville – SC – Brasil

luciane.mulazani@udesc.br, sjohansenlongobasso@gmail.com,
ludi.karen@gmail.com, tuliotieppo@gmail.com

Resumo. *Este texto apresenta uma pesquisa que foi realizada em um projeto de Iniciação Científica desenvolvido na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Trata-se de uma investigação sobre inserção do ensino de codificação (lógica de programação) e de princípios da robótica no Ensino Fundamental. Neste trabalho, apresentamos um extrato da pesquisa relatando a prática de uma sequência didática realizada com estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental. Utilizamos a programação por blocos via ArduBlock e Scratch e a construção de personagens com kits de peças de montar, que podem ser transformados em robôs comandados por códigos implementados pelas crianças.*

Abstract. *This text presents a research that was carried out in a project of Scientific Initiation of a Brazilian Public University. This is an investigation about the insertion of coding teaching (programming logic) and principles of robotics in Elementary School. In this work, we present an extract from the research, reporting the practice of a didactic sequence performed with students of the second year of elementary school. We use block programming via ArduBlock and Scratch and the construction of characters with assembly kits, which can be transformed into robots commanded by codes implemented by children.*

1. Introdução

Este trabalho apresenta um projeto de ensino de fundamentos de robótica e de programação voltado à Educação Básica, para alunos que cursam os primeiros anos do Ensino Fundamental. O projeto foi desenvolvido no âmbito de um Programa de Iniciação Científica como práticas de um laboratório de tecnologia de um Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. O grupo de trabalho envolveu uma professora do Departamento de Matemática, orientou o projeto; dois acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática e dois acadêmicos do curso de Engenharia Elétrica.

As atividades aqui relatadas tratam-se da aplicação de uma sequência didática para apresentar conceitos iniciais de robótica e de programação para alunos do segundo

ano do Ensino Fundamental, numa perspectiva interdisciplinar que aborda conteúdos curriculares das disciplinas de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa. Como a faixa etária das crianças que são atendidas nessa etapa do projeto é compatível com o ciclo de alfabetização (entre 6 e 8 anos), é importante considerar as particularidades dos processos de letramento, alfabetização matemática e alfabetização tecnológica quando a proposta pedagógica é, na perspectiva docente, trabalhar com recursos tecnológicos nos anos iniciais da Educação Básica.

Com o grande crescimento das tecnologias vivido nos dias atuais, torna-se importante o desenvolvimento de atividades que possibilitem às pessoas entenderem o seu funcionamento e reconhecerem o seu potencial nas mais diversas áreas. Para tal, é imprescindível explorar suas vantagens nos processos educacionais e incentivar o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade na educação escolar, muitas vezes reprimidos.

Para que isto seja possível, é importante que os princípios básicos da ciência computacional sejam compreendidos por cada cidadão. Atualmente, o conhecimento de computação é restrito e, geralmente, apenas contempla alunos que optam por seguir nesta área em um curso técnico ou superior, não sendo abordado na Educação Básica e pouco considerado quando se fala de alfabetização científica.

Desta forma, há espaço, na vida escolar, para estimular, especialmente nas crianças, os processos criativos e de lógica de programação que possam ajudar a desenvolver a capacidade de organizar ideias e pensar de forma estratégica na solução de problemas, criando um significativo potencial de desenvolvimento do raciocínio lógico. Para isso, faz-se necessária a introdução ao conhecimento de um ambiente de programação, que é tão importante na Educação contemporânea e tão incomum no Ensino Fundamental.

Hoje, existe uma grande dificuldade para que exista uma real aplicação do ensino de ciências da computação e lógica de programação em escolas de Ensino Fundamental e Médio, tendo em vista que alguns dos recursos necessários para realização de tais atividades não estão disponíveis na maioria das escolas.

Considerando a importância deste tema, este trabalho relata atividades que promoveram uma introdução ao ensino de lógica de programação a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola de Joinville, em Santa Catarina, utilizando recursos didáticos que estão disponíveis na Universidade e que foram e continuam sendo estudados e desenvolvidos em um projeto de Iniciação Científica. É uma forma de exercitar na prática, ou seja, no contexto da Educação Básica, elementos da teoria que estão sendo estudados nos cursos de Licenciatura em Matemática e Engenharia Elétrica.

Com a finalidade de apresentar os princípios básicos da programação a alunos que nunca tiveram contato com este tipo de atividade, foi utilizada uma metodologia baseada na utilização do kit de programação Atto e na linguagem de programação do Scratch, cujas propostas de programação são compostas por blocos de comando. A organização em blocos permite que o aluno possa perceber, de forma visual, como um conjunto de comandos pode resolver um problema, o que facilita o processo de aprendizagem. A metodologia foi composta dos estudos de processo de montagem

estrutural, da programação e do funcionamento final. As atividades foram planejadas e realizadas na forma de sequência didática.

2. Temas em Discussão: Ensino de Programação e Robótica Educacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Ao realizarmos uma prática pedagógica para ensino de programação na Educação Básica, no ciclo de alfabetização, ou seja, para crianças entre 6 e 8 anos, foi preciso pesquisar e estudar as particularidades do ensino relacionadas a essa fase escolar e aos saberes relacionados à alfabetização. Para isso, nos apoiamos nas propostas do PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa) e apresentamos aqui algumas reflexões que embasaram nossas discussões e o desenvolvimento de nossas práticas de ensino de tecnologias para crianças, citando textos retirados dos cadernos de formação do PNAIC de 2015:

O uso da tecnologia é natural para muitas crianças. Basta ver, à nossa volta, como elas usam tablets e celulares, por exemplo, para assistir a filmes, ler e utilizar jogos. É uma geração de nativos digitais, ou seja, de pessoas que não conhecem o mundo sem essas tecnologias, um cenário novo que tem levado educadores e pesquisadores a questionarem e refletirem criticamente sobre a integração das TICs no ambiente escolar do Ciclo de Alfabetização. (Siple; Santos, 2015, p. 64).

A Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente. (Romanatto; Viveiro, 2015, p. 7).

Quando falamos em saberes escolares, nos referimos não somente aos conteúdos específicos que fazem parte do currículo de cada uma das disciplinas escolares, tais como Língua Portuguesa, Ciências ou Matemática, mas também, e em conjunto, às discussões de procedimentos, práticas e habilidades desenvolvidas para a vida, importantes não somente para o que se espera de um aluno de sucesso, mas também para a construção de um ser humano de sucesso, que se propõe a aprender ao longo da vida. (Vianna; Santos, 2015, p. 10).

Desta forma, considerando as reflexões acima, realizamos uma sequência didática para ensino de fundamentos de robótica e de programação, no contexto da alfabetização científica e do desenvolvimento de atividades relacionadas ao universo da criança. Observamos o caráter interdisciplinar de integrar os saberes de conteúdos curriculares de Matemática, Língua Portuguesa e Ciências para construir conhecimento na área de tecnologia.

Sequência didática é “um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais”. (Araújo, 2013, p. 322). Ampliando esse conceito, entendemos que uma sequência didática é um conjunto de atividades pedagógicas organizadas segundo certo tema e em determinada ordem com o objetivo de apresentar ao estudante uma amplitude do conteúdo escolar por meio da multiplicidade de linguagens e do lúdico, envolvendo recursos como textos, músicas, jogos, vídeos, brincadeiras, materiais concretos e explorações livres. Apresenta-se como uma das formas de organização do trabalho pedagógico que privilegia o uso de temas contextualizados de interesse dos estudantes para ensinar conteúdos que fazem parte do currículo escolar levando em consideração o universo dos estudantes.

Hoje, todos nós estamos, de alguma forma, ligados à tecnologia que há em dispositivos como celulares, tablets, computadores e videogames. Vivemos um período de constante inovação tecnológica, de novos meios de estudar, comunicar e produzir conhecimento. Por conta disso, torna-se necessário levar às escolas, cada vez mais, possibilidades de inserção no mundo tecnológico. Nesse sentido, diversos são os recursos que podem ser usados em sequências didáticas voltadas aos anos iniciais do Ensino Fundamental de forma inovadora, na seguinte perspectiva:

É importante destacar a importância do aprender fazendo, do aprender a aprender, do interesse, da experiência e da participação como base para a vida em uma democracia. As modernas pedagogias têm apontado na direção da aprendizagem ativa do trabalho coletivo, da participação, da pesquisa e da construção do conhecimento. (Amaral *apud* Lobo; Maia, 2015, p.17).

Nesse contexto, levar a tecnologia para o cotidiano dos alunos é uma forma de inserir, nos momentos de aprendizagem escolar, muitas das coisas que eles já conhecem e que já aprenderam fora da sala de aula. É preciso valorizar a curiosidade e o espírito investigativo que é natural nessa fase escolar.

Com relação à introdução do ensino de robótica e de programação já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, consideramos ser uma prática interessante para atingir os objetivos da alfabetização científica.

A inovação que os artifícios tecnológicos trazem podem se tornar bons aliados do professor se usados de forma criativa; isso porque implicará em um maior aproveitamento se levarmos em conta que os alunos terão uma motivação maior em realizar as atividades propostas. (Bessa; Alves; Barbosa, 2012, p. 3).

Ao se levar o ensino de programação para o ciclo de alfabetização, ou seja, desde cedo para a escola, pode-se despertar aspectos do raciocínio lógico que são importantes para a aprendizagem escolar e também para a aprendizagem ao longo da vida. “Os processos de construção e programação de robôs envolvem todo este processo de criatividade convidando os alunos a inovarem no processo de resolução de situações problemáticas.” (Costa; Coutinho; Ribeiro, 2011, p. 442) Mas, mais do que ensinar a usar essas máquinas, hoje é possível ensinar os alunos a produzirem, programarem e usarem estes produtos para o desenvolvimento de outras competências dentro de sala de aula.

A robótica é claramente uma área multidisciplinar, envolvendo um conjunto de disciplinas como a física, a matemática a informática ou a eletrônica. Ao nível das atividades RE [Robótica Educativa], ainda é comum a abordagem de outras áreas da ciência ou das artes (como as artes plásticas, a dança ou a música. (Costa; Coutinho; Ribeiro, 2011, p. 442).

Segundo Valente *apud* Cabral,

É necessário fomentar atividades na escola que promovam a ação dos alunos. Por isso, Valente (1993) aponta o uso dos computadores em educação não uma como uma “Máquina de Ensinar”, mas como uma nova mídia educacional. Nessa perspectiva o computador passa a ser uma ferramenta educacional de complementação, aperfeiçoamento e possível mudança na qualidade de ensino. O computador não seria mais um instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato do aluno estar agindo e refletindo sobre uma tarefa por intermédio do computador. (Valente *apud* Cabral, 2001, p. 38).

3. Prática Realizada:

Nosso projeto concentrou-se em ensinar conceitos básicos de robótica e de programação a crianças que estão em fase de alfabetização escolar. Para isso, fez-se necessário o uso de recursos didáticos e de equipamentos de forma adaptada a essa realidade, propostas e executadas segundo uma sequência didática, apresentada a seguir.

Construímos um carrinho-robô com sensores de distâncias que foi programado com o objetivo de criar uma aula interativa que fizesse uso, como recursos didáticos, do robô e dos computadores. Assim, o carro-robô foi montado utilizando o Kit Robótica Educacional AttoBox, compondo tanto as peças estruturais (parafusos, anéis, pinos, moldes, placas, rodas, pneus), quanto a parte eletrônica (LEDs, buzzer, suporte de pilha com duas pilhas, sensores de distância infravermelho, motores de tração, placa central em plataforma Arduino).

O carrinho montado pode ser visto na Figura 1.

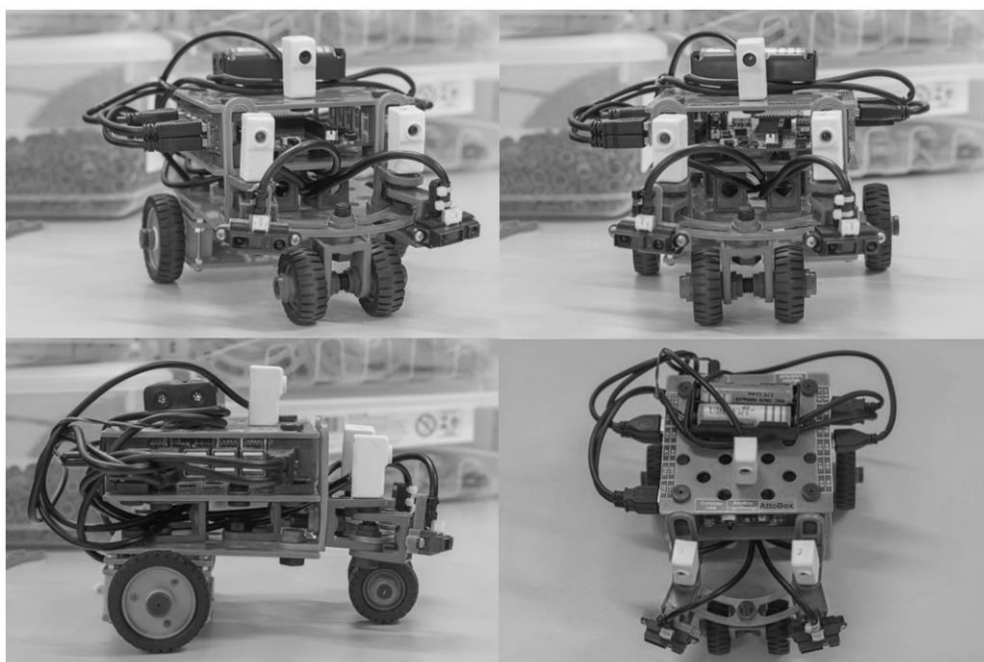


Figura 1. Vistas do carro-robô. Fonte: Produção do autores, 2016.

A lógica de programação do carro-robô foi baseada em um funcionamento autônomo de um carrinho identificador e desviador de obstáculos. Sua plataforma é a IDE Arduino, por meio da ferramenta ArduBlock, acessível à aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental. Em situação padrão, o veículo anda em linha reta. Se algum obstáculo for identificado tanto pelo sensor de distância esquerdo, quanto pelo direito, o veículo para, emite avisos luminosos (luz vermelha) e sonoros (apito). Deste ponto, há três possibilidades:

1. Ele identificou apenas algum obstáculo no sensor da esquerda.

Reações:

- Se não há obstáculos detectados no sensor da direita, então rotaciona para direita;

- Se forem detectados obstáculos no sensor da direita também, não há direção que possa rotacionar sem bater, logo, dá ré e assim, rotaciona 180°.

2. Ele identificou apenas algum obstáculo no sensor da direita.

Reações:

- Se não há obstáculos detectados no sensor da esquerda, então rotaciona para esquerda;

- Se forem detectados obstáculos no sensor da esquerda também, não há direção que possa rotacionar sem bater, logo, dá ré e assim, rotaciona 180°.

3. Ele identificou um (ou mais) obstáculo(s) nos dois sensores ao mesmo tempo, o veículo dá ré e em seguida rotaciona 180°.

Logo após esses casos, o veículo retorna à situação padrão, emitindo avisos luminosos (luz verde) e sonoros (apito), para então continuar andando em frente até o próximo encontro de obstáculo.

Depois da programação do carro-robô através do ArduBlock, os alunos realizaram a programação de um carro virtual de forma semelhante ao carro-robô, utilizando a plataforma Scratch. O Scratch é uma plataforma que também utiliza, como linguagem de programação, blocos de comandos, que são muito mais fáceis de entender do que linhas de código. Com o Scratch, é possível criar animações, histórias interativas, jogos, entre várias outras coisas.

Realizamos as atividades de ensino com o objetivo de apresentarmos princípios da robótica e de códigos de programação para alunos do 2º ano do Ensino Fundamental utilizando como recurso principal o carro-robô que montamos no projeto.

7. Sequência Didática Planejada e Aplicada

Organizamos uma sequência didática que foi trabalhada com duas turmas de segundo ano do Ensino Fundamental, em dois diferentes dias, um dia com cada turma. Cada turma tinha trinta alunos que estudam em um colégio particular localizado ao lado da nossa Universidade. O deslocamento das crianças, portanto, foi feito a pé, situação em que elas puderam observar o espaço a sua volta, percebendo as diferenças e semelhanças dos dois espaços escolares (a escola e a universidade). Cada turma teve a supervisão da professora regente. O contato prévio para realização das aulas foi feito com a coordenadora pedagógica da escola e também com a professora e recebemos autorizações dos pais tanto para o deslocamento até a Universidade quanto para o uso das imagens das crianças realizando as atividades. Para organização dos conteúdos abordados na sequência didática, verificamos quais eram os conteúdos curriculares que os alunos estavam estudando no período de realização das atividades do nosso projeto, para trabalhar esses conceitos interdisciplinarmente com os temas robótica e programação, na perspectiva da alfabetização e do letramento.

As atividades foram realizadas em três diferentes laboratórios: o TECMID (Laboratório de TICs e mídias educacionais), o LEMA (Laboratório de Ensino de Matemática) e o Laboratório de Informática. A proposta, ao usarmos os laboratórios, foi apresentar às crianças diferentes espaços de experimentação.

Recebemos os alunos no TECMID. A primeira atividade, com a turma toda reunida, foi uma contação de história, com a leitura do livro “Geométrico e Latrônico”, com o objetivo de apresentar o tema robótica e também de explicar quais as tarefas do dia. Encerrada a leitura, os alunos participaram de um sorteio para divisão da turma: metade foi do grupo “Geométrico” e metade do grupo “Latrônico”. Essa divisão foi essencial para que as atividades práticas pudessem ser realizadas de maneira mais organizada e eficiente, com grupos de 15 alunos. Dividida a turma, um grupo ficou no TECMID para atividades de montagem de personagens com o Kit Atto Educacional, o mesmo que utilizamos para montar o nosso carro-robô, e o outro grupo foi para o Laboratório de Informática para realizar as atividades de programação do carro-robô através do ArduBlock e do carro virtual através do Scratch. Com cada grupo, ficaram no mínimo três pessoas da nossa equipe: dois bolsistas e um orientador. Depois que cada grupo encerrou a primeira etapa, as crianças se reuniram novamente para um lanche e, em seguida, visitaram o LEMA para conhecerem alguns dos recursos didáticos utilizados para ensino de matemática, principalmente os sólidos geométricos, um dos conteúdos de matemática abordado na sequência didática. Depois do lanche, os grupos trocaram de sala e de atividades.

Depois de apresentados ao nosso carro-robô, os alunos receberam um projeto para montagem de seus próprios personagens que poderiam se tornar também robôs. A proposta foi apresentar o processo de lógica de montagem dos blocos e peças que fazem parte do kit fazendo uma relação com a leitura realizada no momento de contação de história.

A programação do carro-robô iniciou com a apresentação do carro-robô, mostrando como ele se movimenta e questionando as crianças tanto sobre como elas acham que ele foi construído quanto sobre como ele é comandado. A intenção foi incentivar as crianças a relacionarem a montagem do carro-robô e seus movimentos aos personagens da história contada. De maneira contextualizada e adequada à linguagem e ao tempo de aprendizagem dos alunos, explicamos a lógica de programação do carro-robô e apresentamos a ferramenta ArduBlock. Depois, em duplas, os alunos foram convidados a criarem seus códigos de programação para movimentarem o carro virtual pela plataforma do Scratch. Os fundamentos da codificação foram apresentados também de maneira off-line por meio de blocos de montar. A ideia foi utilizar recursos lúdicos já conhecidos pelas crianças para apresentar os fundamentos da codificação e da lógica de programação. Como a linguagem de programação é geralmente uma novidade para alunos do 2º ano, a programação foi ensinada seguindo a metodologia dos blocos lógicos (plataforma ArduBlock e Scratch) pois, para trabalhar com elas, não é necessário conhecimento de linguagem de programação em níveis mais avançados. Em seguida, foi ensinado aos alunos a base do funcionamento e lógica da plataforma Scratch.

Depois, Cada dupla replicou a programação do carro-robô, vista no ArduBlock, através do carro virtual no Scratch. Cada programa foi montado e testado pelos próprios alunos, verificando se o objetivo foi alcançado, ou seja, se o carro virtual se movimenta desviando de obstáculos por meio da programação que criaram. Por fim, os alunos ficaram livres para desenvolver ainda mais a lógica de programação dos seus carros virtuais, da forma que julgassem melhor. Todas as lógicas de programação criadas pelos alunos foram analisadas posteriormente para avaliação do desenvolvimento de suas programações através da aula.

5. Considerações Finais

As práticas de ensino e de aprendizagem que acontecem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, no ciclo de alfabetização, são importantes e tem impacto na formação do aluno na escola e também para fora dela. Assim, é importante considerar as possibilidades de alfabetização científica ao lado do letramento e da alfabetização matemática para que assim sejam construídos cidadãos críticos e para que também sejam diminuídos os problemas escolares que podem ser enfrentados nos anos seguintes do Ensino Fundamental e também no Ensino Médio. Partindo dessa consideração, o projeto que aqui relatamos buscou mostrar como o ensino de programação e de robótica pode ser inserido, por meio de sequências didáticas, no ciclo de alfabetização. O trabalho que realizamos, no contexto de um programa de Iniciação Científica que envolve alunos de dois diferentes cursos de ensino superior – Licenciatura em Matemática e Engenharia Elétrica – permite que seja discutido, dentro do grupo, como a Universidade pode se aproximar da escola por meio do desenvolvimento de práticas e de pesquisas voltadas à Educação Básica.

Ao mostrarmos aplicabilidade da sequência didática que desenvolvemos, queremos evidenciar uma forma de trabalhar com a tecnologia na Educação Básica. Pela própria característica e princípios do que é uma sequência didática, ressaltamos que é uma sugestão de prática, que poderia ser modificada de acordo com as intenções dos professores que as organizam e executam.

Agradecemos ao CNPq e à nossa Universidade pelas bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), à FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina) pelos recursos financeiros de pesquisa.

Referências

- Araújo, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática? **Entrepalavras**. Fortaleza - ano 3, v.3, n.1, p. 322-334, jan/jul 2013.
- Bessa, M. J. R., Alves, M. V. F., Barbosa, M. S. M. F. **A inserção das novas tecnologias no Ensino Fundamental: visão dos professores**. 2012. Disponível em: [http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/6aed000af86a084f9cb0264161e29dd3\(1\).pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/6aed000af86a084f9cb0264161e29dd3(1).pdf). Acesso em: 14 abr. 2016.
- Cabral, Cristiane Pelisolli. **Tecnologia e Educação: Da informatização à robótica educacional**. *Àgora*, ano 2, p. 36-59, jan/jun, 2011.
- Costa, Manuel F.; Coutinho, Clara; Ribeiro, Célia. A Robótica Educativa como Ferramenta Pedagógica na Resolução de Problemas de Matemática no Ensino Básico. Conferência ibérica de sistemas e tecnologias de informação. 6. **Anais...** Chaves, Portugal, p. 440-445, 2011.
- Abranches, Sérgio; Araújo, Renata Kelly de Souza; Lima, Melquisedeque Rodrigues; Silva, Nádia Izabel. **O impacto do uso das tecnologias no aprendizado dos alunos do ensino fundamental I**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2010. 25p.
- Ministério Da Educação. **Guia de tecnologias educacionais: Tecnologias na Escola**. Brasília, 2008.

Lobo, Alex Sander Miranda; Maia, Luiz Cláudio Gomes. **O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior**. Caderno de Geografia, v.25, n. 44, 2015.

Romanatto, M. C., Viveiro, A. A. Alfabetização Científica: um direito de aprendizagem. In: Brasil. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Ciências da Natureza no ciclo de alfabetização**. Brasília: MEC, SEB, 2015.

Siple, I. Z., Santos, L. M. Plugados no Ensino de Ciências. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Ciências da Natureza no ciclo de alfabetização**. Brasília: MEC, SEB, 2015.

Vianna, C. R.; Santos, L. M. A integração de saberes nos processos de alfabetização de crianças. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. **Integrando saberes**. Brasília: MEC, SEB, 2015.