



Uso das Sequências de Ensino Investigativas (SEI) nas aulas de Ciências no Ensino Fundamental

Lucas Matheus Rodrigues Pereira^{*1}(IC), Mirley Luciene dos Santos¹(PQ)

¹Universidade Estadual de Goiás, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo, Anápolis, Goiás. Email: lucasrodriguespereira23@gmail.com

Resumo: Nas Sequências de Ensino Investigativo (SEI) são adotadas estratégias pedagógicas em que os estudantes não somente desenvolvem ações contemplativas (observação) ou manipulativas (experimentação), mas ações intelectuais, as quais possibilitam ao estudante passar de uma experiência espontânea a uma experiência científica. Nesse contexto foi elaborada e avaliada uma SEI aplicada a estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás. Várias estratégias foram utilizadas, entre elas o questionário, o desenho, a experimentação, a modelagem com massinha, a atividade prática em laboratório e a exposição de materiais elaborados pelos próprios estudantes. Os resultados apontaram para uma aprendizagem mais significativa do tema abordado. Conclui-se que por meio da SEI foi possível aos estudantes ampliar e incorporar novos conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Construtivismo. Microorganismos. Ensino aprendizagem. Ensino por Investigação.

Introdução

O ensino de Ciências possui enraizada a sua prática pedagógica a partir do século XX tendo acesso a pensadores que mostraram um novo olhar sobre a maneira como aprendemos. Destaca-se Jean Piaget responsável por usar uma metodologia de ensino, denominada Construtivismo. Mortimer (1996) afirma que apesar da grande variedade de abordagens e visões sob o rótulo construtivista, há pelo menos duas características que parecem ser compartilhadas. A primeira, é que a aprendizagem ocorre pelo ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento. E a segunda, de que as ideias e experiências prévias dos alunos desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão, Cultura e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



De acordo com Brito e Manatta (1994), no ensino de Ciências deve-se ter a preocupação de se apresentar o conhecimento a ser investigado pela criança para que ela mesma chegue a uma conclusão. Toda investigação deve ser planejada entre professores e alunos. O professor precisa traçar um roteiro para desenvolver o trabalho. Após a execução das atividades os alunos serão capazes de fazer uma análise de como o trabalho foi desenvolvido e quais são os resultados obtidos. Assim tomarão consciência dos processos empregados, adotando a mesma sistemática na solução de problemas semelhantes.

Para Marques (2002), nesta dinâmica de interações, o professor deve livrar-se de conceitos aprendidos e repassados aos alunos. Ainda segundo o autor, o professor deve produzir com os alunos os conceitos que irão operar para entenderem as relações com que lidam. Segundo Mello (2005), o aluno pode se apropriar do conhecimento se ele conseguir interpretá-lo e expressá-lo na forma de uma linguagem, que pode ser por meio de um desenho, da fala, de um texto escrito, de uma maquete, entre outros.

De acordo com Carvalho (2009), as atividades de ensino precisam criar espaço para que os alunos aprendam a argumentar cientificamente, aprendam a ler e a fazer as respectivas traduções entre as linguagens utilizadas nas Ciências, como a falada, a gráfica e a matemática, e aprendam a escrever e a ler textos científicos. Para isso, é fundamental, além do aluno ter contato com a Língua Portuguesa, proporcionar momentos para realizar um trabalho integrado com os demais componentes curriculares, durante o processo de alfabetização e letramento.

O presente artigo é um recorte de um estudo mais amplo que investiga o uso das Sequências de Ensino Investigativas (SEI) no ensino de Ciências por investigação. Na concepção de Carvalho (2013), as SEI são formas didáticas que possibilitam ao aluno passar de uma experiência espontânea a uma experiência científica. Para tanto, a autora explicita estratégias pedagógicas em que os alunos não somente observarão os fenômenos (papel contemplativo), ou apenas realizarão os passos de um experimento (papel manipulativo), mas passarão para uma ação intelectual. Nesse contexto, objetivou-se no presente estudo, avaliar uma SEI elaborada e aplicada a alunos do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de ensino de Anápolis, Goiás.



Material e Métodos

A Sequência de Ensino Investigativa foi elaborada segundo os pressupostos de Carvalho (2013) e aplicada a turma composta de 17 alunos de 6º e 7º anos de uma unidade escolar da rede pública estadual no município de Anápolis, Goiás. A escola é de tempo integral e a SEI foi trabalhada em uma disciplina eletiva denominada Iniciação Científica, cuja carga horária é de duas aulas semanais. A aplicação da SEI aconteceu entre os meses de abril e maio do ano de 2018. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários, elaboração de desenhos, observação das aulas e avaliação dos cadernos de campo dos alunos. Os resultados obtidos com a aplicação da SEI foram tabulados, analisados e discutidos, utilizando-se as frequências das respostas para a elaboração de gráficos.

Resultados e Discussão

A SEI foi elaborada reunindo propostas de atividades a serem desenvolvidas em três momentos: 1º momento – levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes; 2º momento – experimentação com levantamento de hipóteses, coleta e análise dos dados, explicação dos resultados pelos estudantes; 3º momento – sistematização das atividades desenvolvidas por meio da organização de uma exposição dos resultados à comunidade escolar. O tema desenvolvido na SEI foi Microrganismos. A aplicação da SEI foi realizada pela professora regente que foi orientada e acompanhada para que pudesse desenvolver as atividades numa abordagem investigativa. A professora iniciou a SEI abordando com os alunos o método científico. Nesse primeiro momento foram trabalhadas aulas expositivas dialogadas, aplicação de questionário e modelagem com massinha (Figura 1). Foi solicitado aos estudantes a adoção de um caderno de campo para o registro das anotações.

O questionário, que visou levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, contou com questões sobre se os mesmos sabiam diferenciar seres vivos de não vivos, a existência de seres microscópicos, sua importância e relação com outros seres, com o homem e com o ambiente. Ao final foi solicitado um desenho que representasse os microrganismos.

REALIZAÇÃO

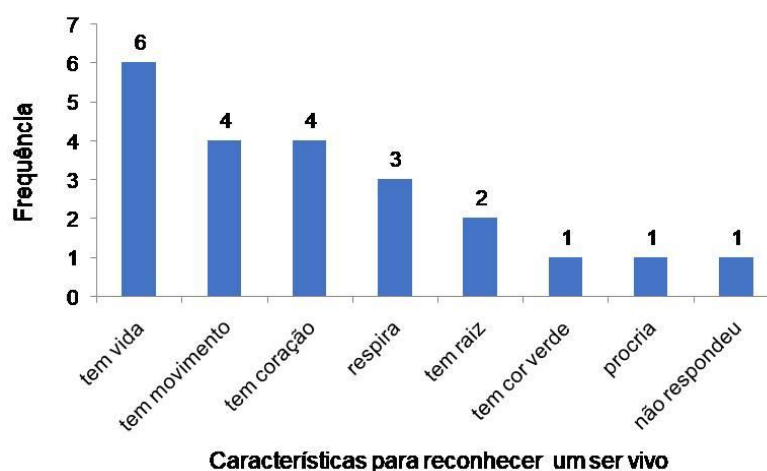


Figura 1- Sondagem do conhecimento dos estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás, por meio de desenhos e modelagem com massinha.



Na maioria das respostas obtidas, a diferenciação entre seres vivos e não vivos relacionou-se com a presença de movimentação, respiração, circulação (presença de coração) nos seres vivos (Figura 2). Seis dos estudantes deram respostas vagas, apenas respondendo que os seres vivos são os que tem vida sem relacionar o que representaria “ter vida”. Ao especificar na questão 2 diferenças entre plantas e animais, a maioria dos estudantes os diferenciaram relacionando movimento aos animais (41%).

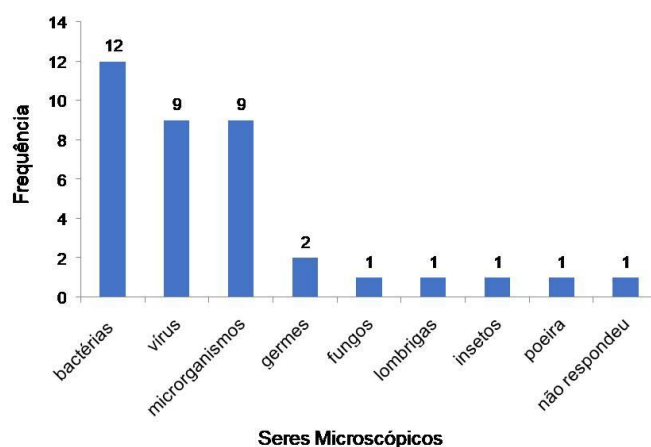
Figura 2- Frequência das respostas com a definição de seres vivos para estudantes de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás.



Na questão 3 foi perguntado aos alunos se existiam seres microscópicos e quem seriam eles. Apenas um aluno deixou o questionário em branco. Os demais

responderam que sim e a maioria citou como sendo seres microscópicos bactérias (12 citações), vírus (9) e microrganismos (9) (Figura 3). Bactérias e vírus geralmente são abordados nos livros didáticos e mesmo pela mídia como sendo microrganismos causadores de doenças, o que provavelmente explica terem sido os microrganismos mais citados. Para nove alunos esses seres microscópicos são microrganismos, sem relacioná-los com nenhum grupo específico.

Figura 3- Frequência das respostas dos alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás sobre a existência de seres microscópicos, e nesse caso, sobre quem seriam esses seres.



Quando perguntados se os microrganismos eram importantes para o ambiente e porque, dos 17 alunos somente nove responderam que sim e desses, apenas três citaram a decomposição.

Nos desenhos elaborados pelos alunos apareceram uma forma esférica, duas formas esféricas dotadas de cílios ou flagelos, duas formas sinuosas, uma forma de bastão com cílios ou flagelos, e oito apresentaram desenhos com diferentes formas, incluindo formas esféricas e sinuosas. Três deixaram em branco.

No segundo momento da SEI, deu-se início às atividades investigativas por meio da realização da experimentação. Dois experimentos foram conduzidos pelos estudantes: 1) preparação de dois potes com pedaços de banana, sendo um tampado e outro deixado destampado em condições ambiente e 2) exposição de placas de Petri previamente preparadas com cultura nutritiva nos diferentes ambientes escolares, além da coleta de material nas mãos de alguns voluntários com auxílio de cotonetes seguido de leve esfregaço sobre a cultura nutritiva de uma

das placas. Todas as placas foram devidamente identificadas (tratamentos), tampadas e deixadas à temperatura ambiente. Esse experimento foi conduzido segundo Santos et al. (2016). Para cada um dos experimentos, os estudantes observaram e fizeram registros ao longo de uma semana. Os resultados foram registrados no caderno de campo dos estudantes (Figura 4).

Figura 4- Registro de um dos experimentos realizados pelos alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás.



Com a realização desses dois experimentos, os estudantes puderam constatar após o levantamento das hipóteses, da observação e registros ao longo das semanas o surgimento de evidências que confirmavam a presença dos microrganismos no ambiente, a saber a decomposição da banana destampada e o surgimento de várias colônias coloridas de fungos e bactérias nas Placas de Petri. Essas observações instigaram ainda mais os estudantes que ficaram muito curiosos para conhecer mais sobre os microrganismos.

Assim, ainda nesse segundo momento da SEI foi elaborada uma atividade prática no laboratório de microscopia do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas de Anápolis da Universidade Estadual de Goiás para que os estudantes pudessem visualizar amostras de microrganismos ao microscópio óptico já que a escola não dispõe de laboratório. Essa atividade prática foi realizada durante uma manhã, sendo organizada em três momentos: 1) introdução sobre os microrganismos, levantando o que os alunos já sabiam por meio de questionamentos e exposição de

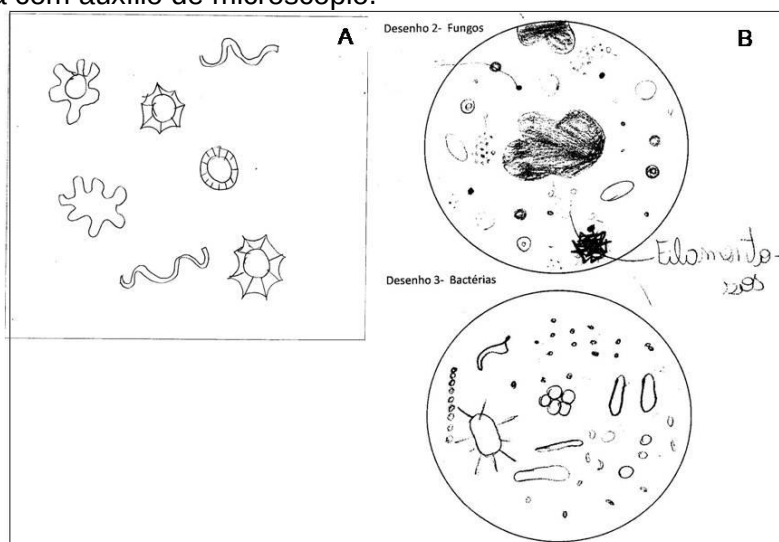
imagens. Observação ao microscópio óptico de lâminas montadas com água proveniente de aquário contendo exemplares de rotíferos; 2) observação de lâminas montadas com fungos microscópicos e 3) observação de lâminas montadas com colônias de bactérias. Para fungos e bactérias foram mostradas Placas de Petri contendo as colônias de onde foram montadas as lâminas. Utilizou-se de levedura do pão para montar lâminas e mostrar aos estudantes que de início ficaram surpresos pelo fato de se usar um fungo no preparo de alimentos, o que despertou grande interesse na visualização dos mesmos ao microscópio. Para o grupo das bactérias foi utilizado também alguns modelos didáticos elaborados a partir de massa de modelar colorida com o objetivo de trabalhar a morfologia das bactérias (Figura 5). Para cada grupo observado foi solicitado o registro de um desenho.

Figura 5- Atividade prática preparada no laboratório de microscopia do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET) para os alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás.



A comparação dos desenhos realizados no início da SEI com os desenhos elaborados após a atividade prática evidenciou que os estudantes passaram a compreender melhor a morfologia dos microrganismos, separando-os quanto a sua morfologia em fungos, bactérias, protistas, rotíferos, demonstrando que houve uma ampliação dos conhecimentos desses estudantes em relação ao conceito de microrganismos (Figura 6).

Figura 6- Representações de um mesmo aluno do Ensino Fundamental matriculado na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás, antes e após a realização das atividades da SEI. A – Representação de microrganismos pela aluna 6 no início da SEI. B – Representação de microrganismos (Fungos e Bactérias) pela aluna 6 após a realização das atividades experimentais e atividade prática com auxílio de microscópio.



Percebe-se nos desenhos representados em B que a aluna já diferencia fungos unicelulares (leveduras) dos filamentosos, e que reconhece algumas formas das bactérias como cocos, estreptococos, bacilos e vibriões.

Ao final da SEI os estudantes organizaram uma exposição com os registros realizados, fotos e desenhos para expor aos demais estudantes e professores da escola. Os estudantes foram organizados em grupos e fizeram apresentações orais sobre o que haviam investigado e sobre as conclusões a que chegaram (Figura 7).

Figura 7- Exposição oral e dos materiais produzidos pelos alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental matriculados na disciplina Iniciação Científica em uma escola de tempo integral da rede pública de ensino em Anápolis, Goiás a partir da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) desenvolvida sobre Microrganismos.





Pôde-se perceber ao longo da SEI que os estudantes se mostraram interessados e instigados a conhecer mais sobre os microrganismos, pautados em uma metodologia na qual as respostas não são dadas prontas, o próprio estudante constrói o seu conhecimento à medida que avança nas atividades propostas. A despeito da infraestrutura da escola, ainda que sem um espaço próprio destinado as aulas de Ciências, tais como um laboratório, foi possível realizar várias atividades investigativas, incluindo a experimentação, pois como já ressaltava Bizzo (2012) “as aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais sem a sofisticação de laboratórios equipados, os quais poucas escolas de fato possuem”.

Considerações Finais

O estudo evidenciou que é possível instigar e despertar nos estudantes o interesse pelo conhecimento científico, engajando-os em atividades práticas e experimentais nas quais o conhecimento é construído e não apresentado como algo pronto e acabado. Nesse sentido, a organização de estratégias didáticas numa sequência pautada na investigação favorece sobremaneira o processo ensino aprendido, como observado no presente estudo. Ainda que aplicação da SEI tenha sido favorecida pelo contexto da escola de tempo integral e em uma disciplina eletiva de Iniciação Científica, acreditamos que essa abordagem possa apresentar resultados similares em outros contextos escolares, sendo necessária a realização de novos estudos a fim de levantar possíveis ganhos e dificuldades para o ensino.

Outra consideração é a contribuição que esse estudo trouxe para a prática da professora envolvida, que engajada na proposta e motivada com os ganhos apresentados na aprendizagem dos estudantes, mostrou-se favorável à adoção dessa abordagem de ensino e em disseminá-la entre os seus pares na Educação Básica.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás pela concessão de bolsa do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PBIC) ao primeiro autor e Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP) à orientadora. A direção da escola em que o estudo foi realizado, professora regente e estudantes que participaram da pesquisa.

REALIZAÇÃO



Referências

- BIZZO, N. *Ciências: Fácil ou Difícil?* São Paulo: Biruta, 2009
- BRITO, N. Carneiro. *Didática Especial*. São Paulo: Ed do Brasil, 1994.
- CARVALHO, A. M. P. de. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. da. (Orgs.). *Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 71-78.
- CARVALHO, A.M.P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- MARQUES, M. O. *Educação nas Ciências: interlocução e complementaridade*. Ijuí: Unijuí, 2002.
- MELLO, S. A. O processo de aquisição da escrita na educação infantil: contribuições de Vygotsky. In: FARIA, A. L. G.; MELLO, S. A. (Org.). *Linguagens infantis: outras formas de leitura*. Campinas: Autores associados, 2005. p. 23-40.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.1, n.1,p. 20-39,1996.
- SANTOS, M.L.; SIMIAO-FERRREIRA, J.; FERREIRA, A. A. ; CUNHA, H. F.; MIRANDA, S. C.; SANTOS, S. X.; PAULO, P. O. *Todo dia é dia de Ciência: Seres Vivos*. v.1. Anápolis: Ed. Universidade Estadual de Goiás, 2016. 35p.

REALIZAÇÃO