

# **Sequência de Ensino Investigativo em sala de aula: uma análise dos relatos de professores egressos de um Clube de Ciências**

## **Sequence of Investigative Teaching in the classroom: an analysis of the reports of teachers who graduated from a Science Club**

**José Araújo da Silva Neto**

Faculdade Campos Elísios

[josearaujodasilvaneto@gmail.com](mailto:josearaujodasilvaneto@gmail.com)

**Márcia Cristina Palheta Albuquerque**

Universidade Federal do Pará

[mcppalhetaalbuquerque@gmail.com](mailto:mcppalhetaalbuquerque@gmail.com)

**João Manoel da Silva Malheiro**

Universidade Federal do Pará

[joomalheiro@ufpa.br](mailto:joomalheiro@ufpa.br)

### **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo analisar os relatos dos professores egressos participantes de um Clube de Ciências, acerca da utilização da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) em suas aulas. Esta pesquisa apresenta natureza qualitativa. O contexto da pesquisa foi o Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Diniz, projeto de extensão da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Castanhal (PA). Os participantes deste estudo foram oito professores monitores egressos do Clube de Ciências. Os dados foram obtidos por meio de questionário, desenvolvido na plataforma *Google Forms*. E foram agrupados em quadros que apresentam as concepções dos professores em torno da SEI, assim como as dificuldades do seu uso em sala de aula. Os resultados encontrados apontam a importância do uso da SEI, porém, alguns professores encontram dificuldades, como à inexistência de espaço para a realização das atividades, além de materiais indisponíveis para realização das experimentações.

**Palavras chave:** sequência de ensino investigativo, relatos de professores, clube de ciências

### **Abstract**

The present work aims to analyze the reports of former teachers participating in a Science Club, about the use of the Investigative Teaching Sequence (SEI) in their classes. This research has a qualitative nature. The research context was the Science Club Prof. Dr. Cristovam Diniz,

extension project of the Federal University of Pará (UFPA), Castanhal campus (PA). The participants in this study were eight monitor teachers from the Science Club. Data were obtained through a questionnaire, developed on the Google Forms platform. And they were grouped in tables that present the teachers' conceptions around the SEI, as well as the difficulties of its use in the classroom. The results found point to the importance of using the SEI, but some teachers find difficulties, such as the lack of space to carry out the activities, in addition to unavailable materials for carrying out the experiments.

**Key words:** investigative teaching sequence, teacher reports, science club.

## Introdução

Em sala de aula é comum que os alunos questionem os professores sobre temas e assuntos que não conseguem ver uma aplicação prática em seu cotidiano ou indagam a falta de experimentos, assim como recursos que poderiam contribuir para o melhor entendimento dos conceitos, que diversas vezes são apenas expostos de forma que os alunos apenas recebam passivamente os conhecimentos apresentados pelo professor. Além disso, nas salas de aula da atualidade há uma quantidade expressiva de alunos desinteressados, desmotivados e sem compromisso com seu aprendizado (NERY; MALHEIRO; TEIXEIRA, 2020)

É importante ressaltar que durante as aulas os alunos e a forma de ensinar têm passado por muitas transformações, dentre estas se destacam as metodologias que promovem maior participação dos estudantes na construção do seu conhecimento, como por exemplo, o ensino por investigação, que apresenta uma abordagem didática que possibilita o desenvolvimento da autonomia, a tomada de decisões e de avaliação, assim como, promove ao aluno a solução de problemas (SASSERON, 2015). Ainda de acordo com a autora, essas ações propostas pelo ensino por investigação podem assumir diversas estratégias inovadoras ou não, desde que considere o aluno como sujeito ativo, não cabendo a ele apenas ouvir e copiar propostas pré-definidas.

Mas sabemos que “para a ocorrência de aprendizagem, é preciso haver convergência entre o que o professor pretende ensinar e o que o aluno deseja aprender, cabe ao docente a apresentação de argumentos que favoreçam essa aproximação.” (GARCIA; FOGAÇA; LIMA; 2019, p. 168). Isso também deve ocorrer na forma que o professor ensina, visando encontrar a melhor forma de promover um aprendizado significativo para os alunos, de forma que seja possível para eles perceberem os eventos que ocorrem no seu cotidiano, estão permeados nos conteúdos didáticos que trabalham em sala de aula.

No entanto, apesar de todas as reformas e mudanças, o ensino das disciplinas científicas ainda é impregnado por modalidades didáticas tradicionais ou racionalistas, que pouco ou nada tem de encantadora aos olhos de nossos alunos (ROCHA, 2019). Muitas perspectivas metodológicas surgiram no ensino de Ciências, dentre estas tendências, os autores também apontam o Ensino por Investigação, chamado de *Inquiry*, que foi influenciado pelo filósofo e pedagogo John Dewey. De acordo com Sasseron (2015), o Ensino por Investigação é uma proposta didática que valoriza as atividades em que o aluno é o centro do processo de aprendizagem, abrindo possibilidades concretas para o desenvolvimento da autonomia e da sua capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas reais.

Diante do cenário descrito e considerando o contexto do ensino a partir de teorias e práticas dentro das metodologias ativas para o ensino aprendizagem dos alunos, esta pesquisa apresenta

a seguinte questão norteadora: quais são as dificuldades encontradas pelos professores egressos do Clube de Ciências ao efetivar o uso de uma SEI em sala de aula? Com base na questão de pesquisa, para melhor compreensão dos leitores, estruturamos esse artigo nas seções Sequência de Ensino Investigativo (SEI), Espaços não-formais: o Clube de Ciências, Delineamento da Pesquisa, Resultados e Discussões e Considerações Finais.

## **A Sequência de Ensino Investigativo (SEI)**

A Sequência de Ensino Investigativo proposto por Carvalho et al (2009) se faz como referência básica para os professores que desejam que suas aulas sejam mais reflexivas, e que seus alunos alcancem de forma adequada os conhecimentos científicos que se fazem necessários para o período formativo dos mesmos. Segundo os autores,

A (SEI) pode ser descrita como uma sequência de atividades que abrange um tópico do programa escolar onde cada atividade planejada deve buscar a interação dos conhecimentos prévios do aluno com os novos de maneira que possa passar do conhecimento espontâneo ao científico, buscando entender os conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, et al. 2009, p. 40).

A compreensão do ensino dentro desse método é “tem que ser significativo e não deve apenas centrar-se na aprendizagem passiva dos conceitos, uma vez que os conhecimentos necessitam ser transformados em novos significados e percepções sobre o mundo” (LONGHI; SCHROEDER, 2012, p. 2). Pode-se afirmar que os conhecimentos estão em constante mudança, sempre se transformando, logo se faz necessário que os alunos sejam preparados para acompanhar essas mudanças de forma ativa e questionadora e não de forma passiva (FREITAS; MALHEIRO, PAULETTI, 2022).

Mas é importante destacar que, a SEI está contextualizada em uma questão central bem definida para ser trabalhada com base em conteúdos disciplinares. Esta tem o objetivo de instigar os discentes a fazerem novas perguntas tanto a partir dos materiais disponíveis para as atividades em grupos, como por meio das explicações acerca dos assuntos abordados. Ressaltando que para a boa execução das atividades com base na SEI, os alunos da turma são distribuídos em pequenos grupos que ficam sob responsabilidade de professores-monitores<sup>1</sup>, que ficam encarregados de mediar as discussões por meio de perguntas bem elaboradas, todavia sem nunca dar as respostas prontas aos alunos.

Assim, podemos considerar que o ato de perguntar deve ser considerado como um

Instrumento verbal que o professor pode recorrer, no sentido de promover uma efetiva comunicação. Todo conhecimento se produz a partir de uma curiosidade ou de uma pergunta. Na sua base, está sempre a resposta a uma pergunta, a uma dúvida, a um desafio. (BARBOSA; ROCHA; MALHEIRO; 2019, p. 4)

Nessa perspectiva, podemos perceber que o ato de questionar, torna-se o ponto de partida para todo o conhecimento já produzido e a produzir pelo ser humano, pois o conhecimento sempre parte da dúvida e não dá certeza sobre algum assunto; o que também significa que ao perguntar

---

<sup>1</sup>É a forma como são chamados os graduandos de cursos de diversas licenciaturas que realizam as atividades pedagógicas juntamente as crianças participantes do clube.

estamos duvidando do que é dado como certo, sendo que ao mesmo tempo esse movimento de questionar em sala de aula, chega a ser tabu já que muitos dos professores não aceitam que seus alunos façam perguntas com muita frequência, para que não precisem voltar a explanação do conteúdo para uma parte da explicação ou para não perder tempo tendo que responder uma dúvida de “quem não prestou a atenção” na hora que estava falando (BARBOSA; MALHEIRO, 2020).

A SEI baseada em Carvalho et al. (2009) é composta por sete etapas descritas a seguir:

- 1- **Proposição do problema**, aqui o professor divide os alunos em pequenos grupos e confere se todos estes grupos entenderam o problema proposto;
- 2- **Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem**, nesta etapa o importante não é o conceito que quer se ensinar, mas as ações manipulativas sobre o objeto para levantar e hipóteses assim como testá-las;
- 3- **Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado**, quando estiverem familiarizados com os materiais, os alunos passarão efetivamente agir para obter o efeito que corresponde a solução do problema, o professor deve passar pelos grupos para certificar-se de que os alunos entenderam e conseguiram resolver o problema;
- 4- **Tomando consciência como foi produzido o efeito desejado**, depois que os alunos terem encontrado a solução do problema, o professor deve organizar uma discussão com todos eles os materiais usados na problematização são recolhidos, diante dos alunos o professor estimula o diálogo entre os grupos por meio de questionamentos como: “Como vocês conseguiram resolver o problema? Deste modo os alunos buscam dar suas justificativas para o fenômeno;
- 5- **Dando às explicações causais**, nesta etapa a pergunta característica do professor é “Por quê?”
- 6- **Escrevendo e desenhando**, ao discutir primeiro entre os pares e depois com toda a turma, o professor pede para que eles escrevam e desenhem o que aprenderam na aula proposta.
- 7- **Relacionando atividade e cotidiano**, o professor pode aproveitar as atividades de conhecimento físico para tratar de situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e a relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano (CARVALHO et al. 2009, p.45) (grifo nosso).

Neste contexto Rocha e Malheiro (2018) ressaltam que na SEI, quem desempenha o papel ativo nas atividades é o aluno. O centro das atenções está em suas falas, ideias e conclusão, que devem ser garantidas e provocadas pelo professor às conclusões dos alunos, logo ao educador cabe, somente, ser a ponte de ligação entre o discente e o conhecimento, influenciando para que essa relação seja a mais proveitosa possível, influenciando sempre de forma questionadora para que os alunos possam compreender todas as facetas do conhecimento.

## **Espaços não-formais: o Clube de Ciências**

Os espaços não formais de ensino e aprendizagem apresentam uma ampla diversidade de possibilidades quando o objetivo é construir conhecimento. De acordo com Schmitz e Tomio (2019), a educação pode ser realizada em diferentes espaços, no qual ele classifica como espaço formal e não-formal. A utilização de espaços não formais para educação tem se tornado uma maneira de promover conhecimento e integrar os alunos de forma natural e espontânea ao ambiente que trata das temáticas discutidas em sala de aula.



Alguns espaços não-formais são considerados importantes para a divulgação e popularização da Ciência, assim como para a construção do conhecimento dos alunos, como os museus, jardins botânicos, planetários, Clubes de Ciências entre outros. Este estudo destaca o Clube de Ciências como espaço não-formal para o desenvolvimento desta pesquisa.

Os Clubes Ciências e sua chegada na educação básica surgem na 1ª Guerra Mundial, nos Estados Unidos, a partir das ideias de John Dewey, que norteou e inspirou o pensamento e as tendências educacionais de muito professores e pesquisadores da educação (FREITAS, 2022). No Brasil, Prá e Tomio (2014), relatam que os Clubes de Ciências no Brasil surgem na década de 1950, a partir da reforma do ensino de Ciência.

O contexto de espaços não-formais a partir dos Clubes de Ciências são destaque nas pesquisas de alguns autores que afirmam, que os Clubes de Ciências são espaços de experiências formativas que possibilitam reflexões críticas no processo de mudança de suas práticas profissionais (MALHEIRO, 2016). Na compreensão de Rocha e Malheiro (2018), o Clube de Ciências é um espaço onde a filosofia é “pôr a mão na massa”, criar um ambiente de ensino e aprendizagem que possa ser compartilhado com professores e alunos investigando se de fato a teoria se confirma na prática.

De acordo com Malheiro (2016), o Clube de Ciências, é um espaço não-formal de Educação Científica, pois incentiva e oferece espaço para o desenvolvimento de experiências de ensino diferenciadas possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades importantes para a formação de cidadãos críticos e educadores qualificados. Além disso, o Clube de Ciências representa um local de produção de pesquisas e conhecimentos sobre a educação em ciências e matemática, atuando como difusor de novas concepções, princípios e ideias sobre a prática docente (SIQUEIRA, 2020).

Considerando que os espaços não-formais também podem contribuir para formação docente, o Clube de Ciências promove a integração tanto de professores em formação inicial quanto aqueles que já estão em sala de aula, essas interações são fundamentais para o desenvolvimento da identidade profissional docente. Neste sentido, alguns autores apontam o clube como um espaço aberto que auxilia na contextualização e interdisciplinaridade de ensino e aprendizagem, bem como contribui significativamente para a formação inicial de estudantes de diversas licenciaturas, contribuindo concretamente para o Desenvolvimento Profissional Docente (ROCHA; ALTARUGIO; MALHEIRO; 2018).

Diante deste cenário consideramos o Clube de Ciências como um espaço que promove a interação entre os pares, a formação docente e a construção do conhecimento dos alunos. A partir dos cenários descritos este estudo teve como objetivo compreender a partir da análise dos relatos dos professores egressos do Clube de Ciências, os desafios acerca da utilização da SEI em sala de aula.

## **Delineamento metodológico da pesquisa**

O presente estudo teve como pergunta norteadora: “quais são as dificuldades encontradas pelos professores egressos do Clube de Ciências ao efetivar o uso de uma SEI em sala de aula?” A natureza da pesquisa tem seu foco na abordagem qualitativa, que de acordo com a Gerhardt e Silveira (2009), a mesma não se preocupa com representatividade numérica, mas, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc., acerca da perspectiva investigada.

Ainda no contexto aqui apresentado, a pesquisa tem como estratégia metodológica o Estudo de



Caso, que para Yin (2015), configura-se como um caso único, cuja perspectiva ainda não foi investigada. Tal classificação justifica-se pelo ponto de vista em que o estudo foi desenvolvido - no Clube de Ciências, o qual apresenta características únicas no contexto de formação de futuros profissionais na área da educação, assim contribuindo para o desenvolvimento de práticas e experiências que favorecem tanto alunos como professores no cenário de ensino e de aprendizagem.

#### *O local da pesquisa*

O presente trabalho foi realizado no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, um projeto de extensão da UFPA, no campus de Castanhal (PA)<sup>2</sup>, de acordo com o coordenador, a ideia do projeto é de implementar um ambiente alternativo de ensino de Ciências e Matemática, em prol da popularização da Ciência, da iniciação científica infanto-juvenil e da formação inicial e continuada de professores (MALHEIRO, 2016).

O Clube de Ciências iniciou suas atividades no mês de setembro de 2015, atendendo estudantes do 5º e 6º do ensino fundamental, pertencentes a rede pública do município de Castanhal (PA), com encontros nas manhãs de sábado nas dependências da UFPA. O foco das atividades do Clube de Ciências baseia-se no ensino por investigação e na metodologia da Sequência de Ensino Investigativo, proposta por Carvalho et al. (2009).

#### *Participantes da pesquisa e suas delimitações*

Participaram desta pesquisa oito professores-monitores egressos do clube de ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, que foram escolhidos por serem professores formados em diversas licenciaturas e terem atuação na educação básica nas modalidades de ensino fundamental e médio, em escolas municipais e estaduais do município de Castanhal (PA). Conforme apresentado no quadro 1 a seguir.

Ressaltamos também que um dos critérios para escolha dos participantes da pesquisa foi o fato destes afirmarem utilizar a SEI em suas aulas, além disso, os professores tinham experiência a partir das vivências no Clube de Ciências. Suas identidades foram mantidas em anonimato considerando a ética da pesquisa e, além disso, assinaram o TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, permitindo o uso de suas falas nas produções acadêmicas geradas a partir das respostas aos oito questionários aplicados.

**Quadro 1:** Professores participantes da pesquisa

<b>Professores</b>	<b>Graduação</b>	<b>Pós-Graduação</b>
P1	Licenciatura em Ciências (Física)	Nenhuma
P2, P6 a P8	Licenciatura em Pedagogia	Nenhuma
P3	Licenciatura em Química	Mestre em Ensino de Ciências
P4	Licenciatura em Matemática e Pedagogia	Mestre Docência em Educação em Ciências e Matemática
P5	Licenciatura em Pedagogia	Mestre em Educação em Ciências e Matemática

Fonte: Autores

<sup>2</sup> O presente espaço atualmente desenvolve suas atividades em parceria com a Universidade do Estado do Pará, no município de Belém (PA).



### *Metodologia da pesquisa*

A partir da pesquisa norteadora deste estudo os direcionamentos da metodologia foram delineados a fim de contemplar as análises e discussões apresentadas, sendo que para este momento levamos em consideração o referencial teórico pertinente a temática abordada.

Os dados desta pesquisa foram obtidos por meio de questionário aplicado pela plataforma *Google* formulários, em seguida enviados para os professores por e-mail. As perguntas foram elaboradas de maneira que os participantes pudessem apresentar seu perfil acadêmico a partir de sua formação inicial e continuada, assim como, se utilizam a SEI em suas aulas e quais as dificuldades encontradas por eles ao utilizar a sequência? Se a partir de suas experiências, eles consideram a SEI como metodologia importante para a formação dos seus alunos e utilizam alguma adaptação na SEI proposta por Carvalho et al. (2009), ao utilizá-la em suas aulas.

Para a sistematização dos dados foram elaboradas categorias de análise de que, foram discutidas e a interpretadas de forma descritiva à luz do referencial teórico do tema abordado. Destaca-se que estas categorias emergiram a partir da leitura das respostas dos participantes da pesquisa.

## **Resultados e discussões**

A partir das respostas obtidas por meio dos questionários aplicados, as categorias emergentes foram: a) O uso da SEI nas aulas na Educação Básica, b) O processo formativo dos educandos, c) A SEI e suas possíveis adaptações. Nesta seção serão apresentadas as análises a partir das categorias encontradas por meio das descrições das respostas dos participantes desta pesquisa.

### *a) O uso da SEI nas aulas na Educação Básica*

De acordo com as respostas dispostas no quadro 2, observamos que o fator principal para não utilização da SEI por dois educadores acontece por falta de tempo para execução da proposta, além disso, justificando a dificuldade em virtude de o número de alunos ser grande nas turmas onde desenvolvem suas práticas docentes. Explicam que devido a esse fato, não conseguem acompanhar com sucesso as dinâmicas que envolvem os grupos acerca das atividades propostas utilizando a SEI. Por isso, destacam a necessidade de o professor ter em sala de aula mais uma pessoa para acompanhar as turmas onde se realizam as referidas atividades.

**Quadro 2:** principais respostas para a pergunta “Você encontra dificuldades ao usar esse método durante as aulas ministradas? Se sim, quais?”

P1	Sim, a questão do tempo é a maior limitadora, para gerenciar a turma sozinho.
P2	Sim, a única dificuldade que encontro é que, as vezes, não disponho de pessoas para acompanhar os grupos. Em muitas atividades, acabo acompanhando todos os grupos e isso em certos momentos, aumenta o tempo de execução da atividade em sala de aula.
P3	Sim, mas no início senti mais dificuldade para trabalhar com esse novo método. Precisamos dispor de tempo para estudar, preparar material, entre outras coisas.

Fonte: Autores

Neste primeiro questionamento, os professores participantes da pesquisa demonstraram que fazem uso desta metodologia em suas salas de aula, apesar das dificuldades apresentadas em suas respostas. Mas entendemos que esta proposta metodológica parte de questões problematizadoras, situações em que os professores conseguem proporcionar aos alunos o levantamento de hipóteses, assim como, eles têm a possibilidade de testá-las (BARBOSA; MALHEIRO, 2020). As limitações em adaptarem suas aulas a uma nova metodologia,

especialmente com relação a estruturação da sala da aula na disposição e formação de grupos, foram considerados por Carvalho et al. (2009) como um fator realmente limitante ao trabalho eficiente por parte do professor.

Destacamos ainda que a SEI deve ser desenvolvida pelo professor, com a observância de não dar respostas prontas sempre que propor novas perguntas, pois ela constitui a base, ou seja, o pronto principal a ser observado no ensino por investigação, que promove uma interação entre aluno e professor em torno do objeto pesquisado (ROCHA; MALHEIRO, 2018).

Segundo Siqueira e Malheiro (2020), a interação professor-aluno durante os processos de ensino e de aprendizagem, têm por objetivo levar o aluno a construir o seu conhecimento e, além disso, destacam que a abordagem didático-investigativa do que trata o ensino por investigação está centrada no estudante, objetivando a sua aprendizagem significativa.

#### *b) O processo formativo dos educandos*

O quadro 3 apresenta as principais respostas acerca dos questionamentos relacionados a concepção dos professores sobre a importância da Sequência de Ensino Investigativo para o processo formativo dos alunos, além de suas justificativas sobre os elementos que a tornam relevantes para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Diante destes relatos podemos destacar que os professores que já conhecem e fazem uso da SEI durante suas aulas, a consideram importante para o ensino e a aprendizagem dos estudantes nas escolas do ensino básico, ressaltando que a partir da mesma é possível desenvolver nos discentes uma maior capacidade de participar e questionar durante muitos momentos em sala aula. Ou seja, o trabalho em grupo quando realizado com o objetivo de resolver um problema real, que faça sentido para os alunos, pode ser um elemento capaz de promover um maior e melhor envolvimento de todos durante a discussão dos conteúdos pedagógicos que acontecem durante as aulas.

**Quadro 3:** principais respostas ao questionamento “Você considera a Sequência de Ensino Investigativo como sendo importante para o processo formativo dos alunos? Porquê?”

P4	Sim, pois além dos alunos perceberem como se constrói o conhecimento, eles conseguem fazer parte dessa construção, ativamente, com autonomia e motivação.
P5	Sim, com certeza. Uma vez que, a mesma coloca o aluno como protagonista do processo. Pois, as etapas da SEI dão aos alunos voz e vez, e isso é primordial para uma educação completa. As aulas nos dias atuais precisam promover momentos onde os alunos precisam aprender a resolver problemas, proporsoluções eficazes para os problemas propostos. E a SEI nos permite isso.
P6	Sim, muito importante pois através da sequência didática podemos trabalhar as competências da BNCC o que ajuda no desenvolvimento dos alunos.

Fonte: Autores

A partir das colocações apresentadas no quadro anterior, podemos inferir a partir dos relatos dos professores que a SEI pode proporcionar aos alunos, autonomia nas tomadas de decisões, confiança, estimula o trabalho em equipe e motiva a participação nas aulas (SIQUEIRA; MALHEIRO, 2020). Observamos também que a partir do uso da SEI na sala de aula os alunos podem se perceber preparados para construção do seu conhecimento, já que dentro desse processo o discente torna-se protagonista do seu aprender tendo como estímulo a oportunidade de argumentar e estabelecer uma interação entre seus pares e com seus professores (MALHEIRO, 2016). Estas trocas podem favorecer a reelaboração e ressignificação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, instrumentalizando-os para desenvolver

habilidades para resolver novos problemas em outros contextos semelhantes (CARVALHO et al. (2009).

Para Almeida e Malheiro (2019), a argumentação em sala de aula é caracterizada pela defesa dos pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias, criando um processo de negociação no qual concepções sobre o conhecimento curricular abordado são formuladas, revistas e transformadas. Sasseron e Carvalho (2011) trazem também outras interações discursivas que permeiam o ambiente de sala de aula, como a exposição oral de ideias que pode ser tanto do aluno como do professor, mas ambos objetivam um melhor aprendizado dos estudantes frente aos desafios que enfrentam no dia a dia na comunidade em que estão inseridos.

*c) A SEI e suas possíveis adaptações*

Na última categoria da pesquisa os professores foram questionados acerca das modificações da SEI ao utilizá-la em sala de aula (Quadro 4). Observamos, a partir dos relatos dos professores participantes da pesquisa, que algumas adaptações são necessárias para o uso da SEI nas turmas do ensino regular da Educação Básica.

**Quadro 4:** respostas a pergunta “Você realiza adaptações na SEI para usar em suas aulas? Em caso afirmativo, quais?”

P6	Sim, encurto algumas etapas, simplifico o problema e muitas vezes já levo tudo pronto, apenas para interagir com perguntas quanto o experimento não é tão primordial ou que não tenham o tempo para fazê-lo.
P7	Às vezes sim, faço as adaptações ao currículo da escola em relação a série/ano que eu esteja acompanhando. Uma vez que, alguns conteúdos ficam difíceis de adaptar a SEI. Outra adaptação seria o gerenciamento do atendimento ao grupo quando estou sozinha em sala, geralmente escolho um aluno da equipe para direcionar os grupos e aí realizo esse suporte geral a eles e a o grupo menor.
P8	Sim, cada turma é única, algumas vezes é necessário fazer adaptações como pular etapas ou até mesmo trabalhar todas as etapas em um único encontro.

Fonte: Autores

Essas adaptações na forma de usar a SEI aproximam-se da realidade de cada turma onde a proposta é aplicada. Além disso, a partir das mudanças na metodologia é possível inserir os alunos no contexto do ensino por investigação proporcionando a eles os caminhos de construção do conhecimento, suas bases teóricas e também suas aplicações (CARVALHO et al., 2009).

Ainda de acordo com os professores, o fator tempo é um desafio a ser superado em relação à aplicação da SEI em sala de aula. Em alguns momentos o professor encurta ou omite as etapas previstas na sequência proposta, para que as atividades possam ser trabalhadas no tempo de aula previsto na escola para um encontro. De acordo com Carvalho (2013), a SEI pode ser readaptada em quatro etapas (Figura 1), nessas ações o professor pode obter melhor gerenciamento da classe assim como, pode planejar as interações didáticas entre os alunos seus pares e o professor.

**Figura 1:** Etapas da SEI



Fonte: Com base em Carvalho (2013)

Na SEI os conteúdos processuais e atitudinais são aspectos importantes e podem ser estimulados em sala de aula, pois promove aos estudantes a investigação, fator primordial no ensino de Ciências (CARVALHO, 2013). Entendemos que a partir do planejamento elaborado pelo docente é possível dividir as etapas em dois encontros em sala de aula, desde que seja realizado um cronograma prévio para distribuição das mesmas.

Consideramos também que alguns conteúdos possuem um grau de complexidade, neste caso as adaptações na SEI serão necessárias, porém, isso não significa que esses assuntos não possam ser trabalhados na perspectiva de ensino investigativo, apenas será necessária uma adequação para que não ocorra perda de aprendizado pelos estudantes.

## Considerações finais

Este trabalho apresentou as discussões acerca do uso da SEI na Educação Básica a partir dos relatos dos professores egressos do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz da UFPA, no campus de Castanhal (PA). A partir dos relatos dos professores podemos perceber os limites e as possibilidades de introduzir a Sequência de Ensino Investigativo para o desenvolvimento de conteúdos disciplinares com êxito nos processos de ensino (na perspectiva docente) e na aprendizagem dos estudantes.

Contudo, os professores destacaram que encontram dificuldades em relação ao tempo de elaboração das atividades e aplicação das mesmas. Entretanto, destacamos que, com as devidas adaptações e ao considerar que as turmas apresentam múltiplas realidades, os professores conseguem obter bons resultados acerca da forma dinâmica e prazerosa com que trabalham os conhecimentos científicos dos seus alunos. Consideramos verdadeira a hipótese de que os professores que usam a SEI em suas aulas, muitas vezes precisam fazer adaptações para que consigam adequar a metodologia, principalmente, ao seu tempo disponível em sala de aula, a diversidade de aprendizagem das turmas, assim como, a o gerenciamento das turmas durante as atividades com a SEI. Portanto, ressaltamos que as adaptações são feitas para agregar e melhorar as ações com o uso da SEI em sala de aula.

A pesquisa destaca também que a SEI pode promover e favorecer a construção do conhecimento dos estudantes, pois estabelece a ação das atividades a partir do ensino por investigação, que parte de uma questão problematizadora, ampliando as discussões e as argumentações em sala de aula.

Ressaltamos a importância desta pesquisa, principalmente para professores que estão inseridos no contexto e na busca de melhores estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula. Assim como, a partir dos relatos apresentados e discutidos ao longo do artigo, que é possível

compreender que as ações que envolvem o ensino por investigação, podem proporcionar aos professores, maior interação com seus alunos em sala de aula e, conseqüentemente, melhoram a aprendizagem dos conteúdos por parte dos estudantes. Destacamos ainda a contribuição da pesquisa para ampliação de estudos que envolvam metodologias centradas na ação dos alunos no Ensino de Ciências.

## Referências

- ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; MALHEIRO, João Manoel da Silva. O papel do educador no favorecimento da argumentação no ensino de matemática. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 12, n. 2, p. 172-182, 2019.
- BARBOSA, Dayse Flávia. Souza; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações Dialógicas num Clube de Ciências: das perguntas dos professores as manifestações de Indicadores de Alfabetização Científica dos Alunos. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 8, p. 470-484, 2020.
- BARBOSA, Daisy Flávia Souza; ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um clube de ciências: classificações e organização. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 4, p. e2484852, 2019.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula** - São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de et al. **Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.
- FREITAS, Thaís Campos de Oliveira. **Implementação de um clube de ciências na rede pública de São José dos Campos: etapas, atores e a alfabetização científica**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, Lorena, 2022.
- FREITAS, Maryelma; MALHEIRO, João Manoel da Silva; PAULETTI, Fabiana. Neurociência e as dificuldades de Aprendizagem: o que pensam os Professores Monitores de um Clube de Ciências? **Anais. Do VII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**. Campina Grande, 6-8 jul. 2022
- GARCIA, Beatriz Lippert; FOGAÇA, Nathália Albuquerque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Clube de Ciências como um espaço de formação: concepções de monitores sobre ensinar ciências. **Práxis Educacional (online)**, v. 15, n. 32, p. 155-173, 2019.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.
- KRASILCHIK, Myrian. Reformas e realidade: O caso do ensino das ciências. São Paulo: **Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 86-93, 2000.
- LONGHI, Adriana; SCHROEDER, Edson. Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino. **Revista Electrónica de Enseñanza de LasCiencias**, v. 11, n. 1, 2012.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **ACTIO**, v. 1, n. 1, p. 69-85, 2016.

PRÁ, Grazieli de; TOMIO, Daniela. Clube de Ciências: Condições de Produção da Pesquisa em Educação Científica no Brasil. **Alexandria**, Florianópolis, v. 7, p. 179-207, 2014.

ROCHA, Carlos José Trindade da; ALTARUGIO, Máisa Helena; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Formação de professores e o ensino investigativo na química: reflexões e estratégias. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 5, p. e1275317, 2018.

ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise do metacognitivo. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 193-207, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação, e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v. 7, n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13(3), n. 3, p. 333-352, 2011.

SCHMITZ, Vanderlei. TOMIO, Daniela. O Clube de Ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca da sua identidade educadora. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.24, n. 3, p. 305-324, 2019.

SIQUEIRA, Hadriane Cristina Carvalho; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações Sociais e Autonomia Moral em Atividades Investigativas desenvolvidas em um Clube De Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 163-197, 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** (recurso eletrônico). 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, v. Unico, 2015.