

**O LUGAR DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DE QUÍMICA E SUAS RELAÇÕES  
COM A PROPOSTA AVALIATIVA DO CURSO**

**EL LUGAR DE LA EXPERIMENTACIÓN EN LA  
FORMACIÓN DE PROFESORES DE QUÍMICA Y SUS  
RELACIONES CON LA PROPUESTA DE  
EVALUACIÓN DE LA CURSO**

**THE PLACE OF EXPERIMENTATION IN THE  
TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS AND ITS  
RELATIONS WITH THE EVALUATION PROPOSAL  
OF THE COURSE**

DOI: <https://doi.org/10.31692/2595-2498.v6i1.248>

**<sup>1</sup>CÍNTIA DE ABREU ARRUDA**

Mestra em Educação em Ciências e Matemática (UFPE), Secretaria de Educação de Pernambuco,  
[cintiaarruda@outlook.com](mailto:cintiaarruda@outlook.com)

**<sup>2</sup>RAYANNE DA SILVA LIMA**

Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFRPE), Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
[rayanne.rsl@ufpe.br](mailto:rayanne.rsl@ufpe.br)

**<sup>3</sup>MARIA TATIANA DA SILVA SANTOS**

Mestra em Educação em Ciências e Matemática (UFPE), Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV),  
[mariatatiana015@hotmail.com](mailto:mariatatiana015@hotmail.com)

**<sup>4</sup>KILMA DA SILVA LIMA VIANA**

Doutora em Ensino de Ciências e Matemática (UFRPE), Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)/Instituto IIDV,  
[kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br](mailto:kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br) [kilma.viana@institutoidv.org](mailto:kilma.viana@institutoidv.org)

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo “Analisar o lugar da experimentação e sua proposta de avaliação presente nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química. A pesquisa é do tipo documental, com abordagem qualitativa, feita através de um estudo de documentos institucionais, disponíveis no site da instituição pesquisada. Foram investigados 3 campi da referida instituição, que ofereciam cursos de Licenciatura em Química na modalidade Presencial. Para a coleta e construção dos dados, utilizamos como instrumentos, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da Licenciatura em Química tendo como foco os aspectos relacionados à Experimentação e sua proposta de Avaliação. Os dados foram analisados, tomando como base os aportes teóricos da Experimentação Construtivista de Alves Filho (2000) e as Gerações da Avaliação de Guba e Lincoln (2011). Após nossa pesquisa, observamos que, mesmo a Química tendo uma natureza, essencialmente, experimental, nos cursos de formação de professores de Química investigados, a experimentação não tem espaço privilegiado, pois em seus Projetos Pedagógicos a experimentação é apresentada de forma tímida, e apenas nos componentes curriculares da área específica encontram-se emendas que fazem menção. E, apesar de apresentarem propostas avaliativas inovadoras de Quarta Geração, em nenhum momento é tratada uma proposta avaliativa específica para as atividades experimentais.

**Palavras-chave:** formação de professores; ensino de química; experimentação construtivista; avaliação de quarta geração.

## ABSTRACT

This research aimed to “Analyze the place of experimentation and its evaluation proposal present in the pedagogical projects of the Degree in Chemistry courses. The research is of the documentary type, with a qualitative approach, carried out through a study of institutional documents, available on the website of the researched institution. Three campuses of that institution were investigated, which offered Licentiate Degree courses in Chemistry in face-to-face mode. For the collection and construction of data, we used as instruments the Pedagogical Project of the Course (PPC) of the Degree in Chemistry, focusing on aspects related to Experimentation and its Evaluation proposal. The data were analyzed based on the theoretical contributions of Constructivist Experimentation by Alves Filho (2000) and the Evaluation Generations by Guba and Lincoln (2011). After our research, we observed that, even though Chemistry has an essentially experimental nature, in the training courses of Chemistry teachers investigated, experimentation does not have a privileged space, because in their Pedagogical Projects, experimentation is

presented in a timid way, and only in the curricular components of the specific area there are amendments that are mentioned. And, despite presenting innovative Fourth Generation evaluative proposals, a specific evaluative proposal for experimental activities is never dealt with.

**Keywords:** teacher training; chemistry teaching; constructivist experimentation; fourth generation assessment.

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo “Análisis el lugar de la experimentación y su propuesta de evaluación presente en los proyectos pedagógicos de los cursos de Licenciatura en Química. La investigación es de tipo documental, con enfoque cualitativo, realizada a través de un estudio de documentos institucionales, disponibles en el sitio web de la institución investigada. Se investigaron tres campus de esa institución, que ofrecían cursos de Licenciatura en Química en modalidad presencial. Para la recolección y construcción de datos se utilizó como instrumento el Proyecto Pedagógico de Curso (PPC) de la Licenciatura en Química, centrándose en los aspectos relacionados

con la Experimentación y su propuesta de Evaluación. Los datos fueron analizados a partir de las contribuciones teóricas de la Experimentación Constructivista de Alves Filho (2000) y las Generaciones de la Evaluación de Guba y Lincoln (2011). Tras nuestra investigación, observamos que, si bien la Química tiene un carácter esencialmente experimental, en los cursos de formación de los profesores de Química investigados, la experimentación no tiene un espacio privilegiado, pues en sus Proyectos Pedagógicos, la experimentación

se presenta de forma tímida, y sólo en los componentes curriculares del área específica hay modificaciones que se mencionan. Y es que, a pesar de presentar propuestas evaluativas innovadoras de Cuarta Generación, nunca se aborda una propuesta evaluativa específica para actividades experimentales.

**Palabras Clave:** formación de profesores; enseñanza de la química; experimentación constructivista; evaluación de cuarta generación.

## INTRODUÇÃO

A Química é, essencialmente, uma ciência experimental, no entanto, as práticas que encontramos no chão da escola estão muito distantes de sua natureza (VIANA, 2014). São baseadas em aulas expositivas, com ênfase na matematização da Química. Fazendo os estudantes, muitas vezes, se afastarem dessa área (ARRUDA, 2016). Ressaltamos a importância da formação de professores fomentarem essa discussão e formar os estudantes, futuros professores, para a vivência de práticas e estratégias que motivem os estudantes e despertem neles o desejo de aprender.

Muito se fala que a Química está em todos os lugares, mas na sala de aula, os estudantes não são levados a fazer essa relação com o seu cotidiano (VIANA, 2014). A mudança na formação do professor pode fazer com que o professor passe a considerar a importância de colocar os estudantes frente a situações problema adequadas, propiciando a construção do próprio conhecimento (FERREIRA; HARTWIG; OLIVIERA, 2010).

Assim, é imprescindível falar sobre a Formação dos Professores, processo onde se configuram diversas concepções e orientações do fazer docente, formação que possibilita ao futuro educador a construção de ferramentas que o auxiliem em sua prática docente e que estará, ao longo do tempo, sendo reconfigurada e adaptada às necessidades dos estudantes.

È imprescindível também que os estudantes possam manipular, testar hipóteses, experimentar momentos de construção durante sua formação, pois a experimentação, no ensino de Química, pode ser uma estratégia importante para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (GUIMARÃES, 2009). As pesquisas nos mostram que ainda é escasso o conhecimento e realização desses tipos de práticas nas salas de aula do Ensino Médio e isso pode ser uma consequência da formação do professor que sai do curso sem um aprofundamento pedagógico de como ensinar aqueles conteúdos tão

explorados nas aulas e provas (ARRUDA, 2016). E, falando em provas, é importante também entender como as atividades experimentais são avaliadas no ensino de Química, pois entendemos que ensino, aprendizagem e avaliação fazem parte do mesmo processo, estão imbricadas (VIANA, 2014). E como ela tem sido abordada nos cursos de Química, especialmente, nas atividades ou componentes curriculares experimentais? Diante disso, essa pesquisa é tem o objetivo de analisar o lugar da experimentação e sua proposta de avaliação presente nos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior da Rede Pública Federal do Estado de Pernambuco”. Para responder o objetivo geral apresenta-se os seguintes objetivos específicos: (i) mapear os cursos de formação de professores de Química da instituição pesquisada; (ii) apontar as relações existentes entre as propostas avaliativas da experimentação dos cursos pesquisados e as características das Gerações da Avaliação; (iii) refletir sobre as implicações acerca das propostas de experimentação e sua avaliação presentes nos cursos de licenciatura em Química para a formação dos futuros professores. À vista disto, nossa pesquisa é de natureza qualitativa e do tipo documental, baseada em dados disponíveis no site da IES investigada.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **EXPERIMENTAÇÃO CONSTRUTIVISTA – ALVES FILHO (2000)**

O ensino no laboratório em um paradigma construtivista, baseado em Alves Filho (2000) deve estar ligado ao fenômeno didático, ou seja, a dinâmica da mediação planejada pelo professor e sua execução, de forma induzida, por limitações de tempo e para o alcance do conhecimento científico pretendido na sala de aula, por meio do diálogo construtivista.

Nesse sentido, ele chama de “atividade experimental” (AE) as novas atividades realizadas no laboratório didático dentro desse paradigma, pois além de deixar explícito que sua orientação é construtivista, diferencia da “experiência” do cotidiano e da “experimentação” do cientista. Assim, a atividade experimental (AE) tem o papel de oferecer oportunidade ao estudante de conscientizar-se de que seus conhecimentos anteriores são fontes que ele dispõe para construir expectativas teóricas sobre um evento. Isto significa que a AE deve se constituir de tarefas que permitam gerar uma negociação sobre conhecimento, na constituição de valores coletivos para a construção do saber.

Nessa perspectiva o processo de ensino que se inspire na concepção construtivista, não terá como justificar um papel passivo do estudante na realização de uma atividade experimental. No entanto, sua participação ativa, deve ser entendida não apenas quando é exigida alguma

tarefa motora, mas também no processo de negociação do saber. Uma possibilidade de agir no processo de negociação do saber é a característica mais importante dentro de uma visão construtivista.

Nesse sentido, Alves Filho (2000) apud Pietrocola (1999) relata que:

[...] a visão de mundo construída ao longo da vida pode ser colocada frente à concepção científica estabelecida. E a ação mediadora realizada pelo professor permitirá negociações, relativas às causas e efeitos de um dado fenômeno físico “presente” na sala de aula, facilitando o diálogo didático entre estudantes e professor na construção de “saber compartilhado”.

Sendo assim, fica evidenciado que o potencial de aprendizagem de um aluno constitui-se da sua capacidade em processar as informações, com a capacidade de interação com o meio onde se está inserido em um processo intermediado pela ação pedagógica do professor.

Delizoicov e Angotti (1991), relatam que a todo e qualquer momento do diálogo didático da sala de aula, a atividade experimental poderá ser solicitada para configurar os conhecimentos prévios dos estudantes, para gerar conflitos de interpretação acerca de uma dada situação ou ainda como decorrência de uma problematização inicial.

Mas, vale ressaltar que o estudante na atividade experimental (AE) não se limita a “imitar o cientista”, porém busca soluções para os problemas propostos através do envolvimento e do desafio de checar suas próprias hipóteses. Todavia, para que as atividades experimentais produzam e forneçam os elementos desejáveis à configuração teórica preestabelecida, se faz necessária a utilização de práticas coletivas compartilhadas como meio de construção e validação do conhecimento em questão.

Nesse tipo de atividade experimental (AE) não há prescrições detalhadas ou presença de roteiros, pois o fenômeno didático se fundamenta em um diálogo construtivista, de certo modo, é impossível prever as inúmeras possibilidades e ramificações que o mesmo pode assumir. Logo, a impossibilidade de prever estas diferentes alternativas e suas consequências, justifica o induzir didático do professor, permitindo uma análise das necessidades da situação, encaminhando-a na busca de “experiências pessoais” dos estudantes, que desemboquem em alternativas previsíveis e didaticamente controladas (ALVES FILHO, 2000).

Por conseguinte, substituindo a receita dos antigos relatórios, nessas atividades, é realizado registros experimentais, e nestes, o destaque está no relato do estudante, na tentativa de expressar por escrito o evento que está sendo estudado. No entanto, todo o registro apresentado por essas atividades deve possibilitar um contexto da reconstrução do saber, ou seja, de um novo saber construído pelo estudante (ALVES FILHO, 2000).

Quanto ao material para a realização das atividades, podem ser utilizados quaisquer

materiais, tanto sofisticados, como de baixo custo, tudo deve ser aproveitado nas mais variadas atividades experimentais, sempre tendo em mente que, sua função primeira é mediar o fenômeno didático (ALVES FILHO, 2000).

Com base nisso, o que deve ser considerado indispensável no fenômeno didático, é a presença da atividade experimental na Transposição Didática do saber ensinado. E ao professor caberá a tarefa maior de perceber qual atividade experimental deverá escolher e como será trabalhada, mas a principal ideia é promover a máxima participação do estudante na realização da atividade experimental, independente da forma que seja feita e ao mesmo tempo, oferecer condições e incentivar o estudante na elaboração de um produto que reflita sua aprendizagem, como também auxiliar ao professor com um bom instrumento de avaliação (referente a Avaliação iremos nos basear na Quarta Geração da Avaliação de Guba e Lincoln, abordado no próximo tópico).

Portanto, a atividade experimental deve ser interpretada como um instrumento didático a ser utilizado no diálogo construtivista entre professor e estudante. Pois, através dela, a negociação se faz presente ao concretizar ambientes didáticos e realizar a acomodação e o amoldamento da teoria aos fatos e as limitações teóricas envolvidas, pois descarta o dogmatismo e o determinismo teórico que se mostra nos livros- texto.

Entretanto, no que se refere:

[...] ao diálogo didático, negociações e compartilhamentos no espaço escolar, estão relacionados a três personagens: o estudante, o professor e o conhecimento, mas cabe ao professor a maior atribuição para promover um diálogo didático consequente, dessa forma, o professor deve estar municiado com sugestões que o ajude a direcionar o diálogo construtivista em sala de aula, ao invés de algumas receitas sobre atividades experimentais (ALVES FILHO, 2000).

Nesse sentido, dentro do universo de possibilidades dos diferentes momentos do diálogo construtivista professor-aluno, passíveis de ocorrer na sala de aula. Alves Filho (2002), categoriza atividades que se fazem adequadas a determinados momentos do diálogo didático ou de seu encaminhamento em sala de aula, como forma de auxiliar o professor. Porém, vale ressaltar que para uma turma de alunos, o andamento da aula ocorre de uma certa forma, enquanto que para outra turma o andamento será diferente. Mas, no final precisam chegar à configuração teórica preestabelecida, ou seja, no mesmo final da história.

As categorias são classificadas como: atividade experimental histórica, de compartilhamento, modelizadora, conflitiva, crítica, de comprovação e de simulação. Assim, apresenta-se as características de cada uma abaixo de acordo com Alves Filho (2000).

Na **atividade experimental histórica**, há possibilidade de reconstituir o cenário

histórico ligando um determinado saber através de uma atividade experimental, valoriza o contexto histórico permitindo ao professor trabalhar ensinar de forma menos dogmática. Este tipo de experimento, favorece a discussão sobre os métodos de investigação, as “observações” intencionadas, as respectivas interpretações, os conflitos científicos e pessoal entre seus personagens.

Na **atividade experimental de compartilhamento**, os estudantes, frente à dada situação, precisam “ver da mesma maneira ou ver as mesmas coisas”, logo, é necessário que a referida situação seja posta à vista de todos e o professor induza o “olhar” dos estudantes para os elementos, possíveis relações ou variáveis de interesse. Pois, considera-se a negociação de noções compartilhadas, indispensáveis para a construção do conhecimento formal.

A **atividade experimental modelizadora**, é entendida como um processo que consiste na elaboração de uma construção mental que pode ser manipulada e que procura compreender um real complexo. Logo, um modelo pode então ser visto como um intermediário entre as abstrações da teoria e as ações concretas da experimentação (atividade experimental); e que ajuda a fazer previsões, guiar a investigação, resumir dados, justificar resultados e facilitar a comunicação. Nesse sentido, a modelização no ensino, pode ser utilizada tanto em situações gerais, de novos saberes, ou para situações particulares quando o aluno já dispõe de algum conhecimento.

A **atividade experimental conflitiva**, propicia ao professor elementos que permitam pôr em cheque as concepções não formais dos estudantes, direcionando o diálogo construtivista e apresentando as limitações de suas explicações pessoais. Diante disso, permite ao estudante agregar, no conjunto de suas experiências pessoais, uma “experiência” diferente que, certamente, servirá de padrão ou referência para futuras construções mentais. Todavia, o desejado é que o estudante passe a aceitar e dominar concepções científica pela reestruturação de suas ideias prévias e não obrigado pelas regras do sistema escolar.

Na **atividade experimental crítica**, o professor tem a oportunidade de induzir um diálogo que leve a diferenciar definições ou conceitos envolvidos em situações cotidianas para situações científicas de forma indiscriminada. Este é o tipo de situação de ensino que exige uma atividade experimental muito particular, pois é preciso que consiga mostrar explicitamente as diferenças entre as grandezas envolvidas de forma mais clara possível.

A **atividade experimental de comprovação**, pode ser realizada em uma concepção de ensino construtivista, onde já tenha ocorrido o processo de ensino aprendizagem com o compartilhamento de variáveis, construção de modelos, estabelecimento de leis, conceitos etc.,

logo, se faz importante um espaço para confirmação da teoria elaborada em outras situações. O conteúdo, objeto de trabalho desta atividade, não deve ser novidade ao estudante, mas deve atuar como suporte fenomenológico para dar validade e comprovar a teoria aprendida em situações novas. Com isso, essas atividades podem explorar, de maneira concomitante, o método experimental, pois as relações de causa-efeito já estão aprendidas e com isto abre-se espaço para enfatizar o método experimental como um instrumento de investigação.

Na **atividade experimental de simulação**, os autores se referem às simulações realizadas por computador ou com uso de vídeos, onde estão ausentes as montagens, instrumentos e ou outros objetos concretos. Essas simulações de computador e vídeo são, particularmente, apropriadas quando os experimentos são difíceis, longos, ou perigosos de se realizar.

### **GERAÇÕES DA AVALIAÇÃO – GUBA E LINCOLN (2011)**

Ao estudarmos sobre a Avaliação percebemos que ela foi se modificando ao longo da história. Segundo, Guba e Lincoln (2011), ela foi se desenvolvendo a partir de gerações, dentre as quais, foi ocorrendo o aperfeiçoamento dos pontos fracos e à permanência dos pontos fortes de geração para geração.

A **Primeira Geração da Avaliação**, é conhecida como a geração da mensuração ou da medida, pois dentre as influências iniciais, a mais importante é a mensuração ou medição das diferentes capacidades de crianças e jovens em idade escolar.

Assim, se referindo aos instrumentos avaliativos, utilizados nessa geração, são compostos de questões objetivas e tem o objetivo de avaliar se os estudantes conseguem ter “domínio” do conteúdo de diversos cursos ou assuntos nos quais são iniciados. Logo, para demonstrar que tem domínio, é preciso regurgitar esses “fatos” em exames, que são em essência testes de memória (GUBA; LINCOLN, 2011). E posteriormente são quantificados os resultados através das notas desses instrumentos pelos professores, e as notas obtidas são consideradas provas concretas do grau de aproveitamento dos estudantes (GUBA; LINCOLN, 2011).

Com base nisso, é importante ressaltar que, nessa Primeira Geração, medida e Avaliação eram conceitos que se confundiam, pois, a avaliação era puramente quantitativa e buscava apenas a constatação e a verificação. Pois, toda medição realizada, até então, tinha o objetivo de selecionar e classificar.

Dessa forma, os estudantes são vistos como “matéria-prima” a ser “processada” na “fábrica” da escola, presidida, de maneira suficientemente apropriada, pelo “superintendente”



escolar (GUBA; LINCOLN, 2011). Desse modo, podemos relacionar com a educação bancária de Paulo Freire (1987), em que o educador deposita os conteúdos nos educandos, e estes, os aceitam como verdades absolutas e transmitem no momento da avaliação, sendo assim, os alunos que atingirem a média serão aprovados e aqueles que não atingirem, serão reprovados.

Nesse sentido, percebemos que nesta Geração, não há preocupação com a aprendizagem do aluno, mas em apenas aprovar ou reprovar o estudante em um determinado ano escolar. Mas, é importante destacar que mesmo com os pontos fracos dessa Geração, sua persistência ocorre ainda hoje nos momentos avaliativos escolar, como por exemplo, em práticas frequentes de exigir que os alunos passem nos testes, como parte dos procedimentos de graduação na escola de ensino médio ou de aprovação nas faculdades (GUBA; LINCOLN, 2011).

Diante da deficiência apresentada na primeira geração de avaliação, surge a **Segunda Geração da Avaliação**, conhecida como a geração da descrição ou por objetivos, pois buscava compreender melhor o objeto avaliado, dando ênfase na descrição detalhada dos pontos fortes e fracos do objeto de avaliação. Mas, buscava também comparar, selecionar e classificar os estudantes entre si, por esse motivo, os instrumentos avaliativos eram padronizados (GUBA; LINCOLN, 2011).

Baseado nisso, Ralph W. Tyler, membro do Departamento de Pesquisa Educacional, na Universidade Estadual de Ohio, baseados nos estudos da época, defendeu:

[...] a utilização de uma série de instrumentos para aumentar a precisão da Avaliação. Desenvolvendo testes padronizados e trazendo uma nova concepção de Avaliação, que estava baseada na comparação dos objetivos pretendidos para os estudantes aprenderem com os objetivos alcançados, visando a eficiência da escola e de seus currículos (VIANA, 2014).

Logo, para avaliar se os alunos haviam ou não aprendido o que seus professores pretendiam que eles aprendessem, as informações, eram coletadas, a partir de uma descrição dos pontos fortes e fracos com respeito a determinados objetivos estabelecidos.

Sendo assim, a partir dessas descrições, o professor nessa geração, avalia o percurso escolar dos alunos, e, conduz aprimoramentos e reformas no processo de aprendizagem (GUBA; LINCOLN, 2011). Assim, podemos perceber que nesta Geração, o professor não dá continuidade ao conteúdo, sem antes apresentar aos alunos até que ponto eles chegaram e o que eles precisam para alcançar todos os objetivos proposto para aquele ano escolar.

Mas, Viana (2014), retrata o seguinte:

[...] como essa geração estava preocupada em padronização de comportamento e tudo

o que fugisse à regra seria excluído, apesar de ter apresentado avanços significativos e de ter superado a ideia de medida da Avaliação, essa geração traz fortes características excludentes para o processo de ensino-aprendizagem, pois ainda prevalece a função de comparar, selecionar e classificar os estudantes entre si, através de aspectos quantitativos e individuais.

Diante disso, para superar as falhas da abordagem descritiva centrada em objetivos, surge a **Terceira Geração da Avaliação**, que tem como principal característica o juízo de valor e a tomada de decisão baseada nos resultados da Avaliação.

O estadunidense Lee J. Crombach (1916 - 2001), aprofundando a discussão acerca da Avaliação relacionou, pela primeira vez, a Avaliação com tomada de decisão. Com base nisso, para essa geração, não é preciso apenas a descrição dos pontos fortes e fracos, mas relaciona a avaliação com tomada de decisão. Essa decisão, para Crombach, era o foco da Avaliação, tanto com relação ao planejamento de ensino, quanto com relação à melhoria dos métodos de ensino e da identificação das necessidades dos estudantes.

Guba e Lincoln (2011), retratam que a avaliação, nesta geração, caracterizou-se por iniciativas que visavam alcançar juízos de valor e na qual o avaliador assumiu o papel de julgador, porém continua mantendo igualmente as funções técnicas e descritivas anteriores. Assim, podemos concluir que a terceira geração ainda é uma avaliação que tem como centro o professor, porém não apenas descreve os pontos fortes e fracos, como também toma decisão frente aos resultados encontrados.

Outra contribuição de Crombach, nesta geração, foi considerar que a avaliação envolve todo o processo e não apenas o final de um ciclo, assim, o currículo deveria ser acompanhado desde o início através da Avaliação, dando início ao que iria se chamar Avaliação processual. E também defendeu que é mais útil o estudo de pequenos grupos do que algo feito em grande escala (VIANA, 2014).

Desse modo, diferente das demais gerações de avaliação, que aplicava apenas um tipo de instrumento avaliativo no final do processo, na terceira geração de avaliação, são aplicados diversos instrumentos avaliativos durante todo o processo e os resultados da avaliação servirão para uma tomada de decisão com vista o alcance da aprendizagem. Dessa maneira, ganharam novos sentidos, pois precisavam compreender a construção do estudante e não apenas verificar, medir ou classificar.

Dessa forma, as avaliações padronizadas perdem sua importância e tanto os erros como acertos são considerados na avaliação, pois cada sujeito, tem uma maneira individual de ver e interpretar o mundo. Assim, os erros e acertos passaram a ter a mesma importância, pois se configuravam agora como *pistas* sobre como o aluno está construindo o conhecimento

(VIANA, 2014). Nesse sentido, percebemos que essa perspectiva de Avaliação estava preocupada com a compreensão do avaliado. Para isso, o avaliador precisava regular e reorientar a construção do conhecimento dos estudantes baseando-se nos seus resultados.

No entanto, podemos perceber que nesta Geração, há por parte do professor, uma preocupação com a aprendizagem do aluno, mas a metodologia, os conteúdos trabalhados, os instrumentos avaliativos e todas as práticas desenvolvidas em sala de aula eram definidos apenas pelo professor. Ao estudante era dado o direito de se autoavaliar e de até avaliar o professor, entretanto, a decisão de mudança era apenas do professor (VIANA, 2014).

Diante do exposto, podemos perceber a evolução das gerações no que se refere à abordagem e metodologia, porém segundo Guba e Lincoln (2011), todas as três gerações, enquanto grupo, padeceram e continuam padecendo de algumas imperfeições ou defeitos suficientemente graves, necessitando de uma completa reconstrução.

Nessa perspectiva, para superar as limitações e falhas das gerações anteriores, Guba e Lincoln (2011) propõem a **Quarta Geração da Avaliação**, que apesar de conservar aspectos positivos da geração anterior, traz mudanças significativas, pois comparada às três Gerações anteriores, distingue-se das outras porque é, antes de tudo, um processo sócio-político, compartilhado e colaborativo e tem como característica principal a negociação.

Neste sentido, o papel do avaliador na avaliação de quarta geração, consiste em realizar uma avaliação em que todos os envolvidos, através do diálogo e negociação, possam chegar a um consenso frente às reivindicações, preocupações e questões enfrentadas naquele momento (ANDRADE, 2017). Ou seja, uma avaliação construtiva responsiva. Assim, estabelece parâmetros e limites por meio de um processo interativo e negociado que envolve grupos de interesse e consome uma porção considerável do tempo e dos recursos disponíveis (GUBA; LINCOLN, 2011).

Vale destacar que nesta geração, os avaliadores mantêm todos os elementos qualitativos das demais, como a função diagnóstica, formativa e somativa, além disso, é mediadora, reguladora, participativa, ética e democrática (VIANA, 2014). Porém, essa geração de avaliação não exclui modelos quantitativos, mas lida com qualquer informação que seja compassiva à reivindicação por resolver, uma preocupação ou questão ainda não resolvida.

Segundo, Viana (2014, p. 39):

Outro aspecto a destacar, além da negociação a partir do diálogo entre educador e educando, nesta geração é o controle. O avaliador de Quarta Geração deve mover o princípio do controle para o princípio da colaboração. O avaliador deve compartilhar o controle, isto é, deve solicitar e prestigiar as colocações dos envolvidos, não somente acerca das construções, mas também com respeito à metodologia de Avaliação.

Desse modo, na Avaliação de Quarta Geração, o processo de decisão de mudança para um direcionamento de uma aprendizagem significativa dos estudantes é feito a partir de uma negociação entre professor e aluno, ou seja, há uma abertura para ouvir a opinião do aluno, não apenas sobre a essência das construções, mas também em relação a metodologia de avaliação. Porém, deixa-se claro, que o processo é de responsabilidade do avaliador, pois é ele quem gerencia o processo, mediando e buscando garantir que todos aprendam com todos.

Portanto, após a apresentação das características de cada geração de avaliação, foi observado que dentre elas existem particularidades e peculiaridades, ou seja, de uma geração para outra há prevalência dos pontos positivos e a superação dos pontos negativos. Porém, para uma aprendizagem de qualidade e de significado para o estudante, é preciso utilizar de práticas inovadoras no ensino, implicando em abrir mão do controle sobre o processo e passar a utilizar o diálogo e a negociação como mediadores do processo.

## **METODOLOGIA**

Este projeto de pesquisa tem o objetivo geral de “Analisar o lugar da experimentação e sua proposta de avaliação nos cursos de Licenciatura em química de uma Instituição de Ensino Superior da Rede Pública Federal do Estado de Pernambuco”. Para responder o objetivo geral apresenta-se os seguintes objetivos específicos: (i) mapear os cursos de formação de professores de Química da instituição pesquisada; (ii) apontar as relações existentes entre as propostas avaliativas da experimentação dos cursos pesquisados e as características das Gerações da Avaliação; (iii) refletir sobre as implicações acerca das propostas de experimentação e sua avaliação presentes nos cursos de licenciatura em Química para a formação dos futuros professores.

A presente pesquisa apresentará uma abordagem qualitativa, pois irá se preocupar, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT E SILVEIRA, 2009).

Já no que se refere ao tipo de pesquisa, realizamos uma pesquisa documental, pois a coleta dos dados foi através de um estudo de documentos e das análises das informações de acordo com os objetivos estabelecidos da pesquisa. Ressaltamos que a pesquisa documental baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

## **CAMPO DE PESQUISA**

Os campos de Pesquisa foram escolhidos, tendo os seguintes critérios de inclusão: (i) Ser de uma Instituição da Rede Pública Federal do Estado de Pernambuco; (ii) Oferecer Cursos de Graduação na modalidade Presencial; (iii) A instituição oferecer o curso de Licenciatura em Química.

## **INSTRUMENTOS DE PESQUISA**

Para a coleta e construção dos dados, utilizamos como instrumentos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da Licenciatura em Química tendo como foco os aspectos relacionados à Experimentação e sua proposta de Avaliação.

## **PROCEDIMENTOS DE PESQUISA**

Para a realização da pesquisa, utilizamos os sites oficiais da IES e identificamos os cursos superiores oferecidos na instituição, em seguida foi feito o levantamento dos cursos de licenciatura, para, então, mapearmos o curso de licenciatura em Química.

Após esse passo, selecionamos todos os PPC's dos cursos, que seriam analisados. E em sequência foi realizado a caracterização do lugar da experimentação e sua proposta de avaliação presentes nos PPC's dos cursos de Licenciatura em Química. Em continuidade, apontamos as relações existentes entre o lugar da experimentação dos cursos pesquisados e as características da Experimentação Construtivista e as relações existentes entre as propostas avaliativas e as características das Gerações da Avaliação. Por fim, foi discutido sobre as possíveis implicações acerca das propostas de experimentação presentes nos cursos de licenciatura em Química para a formação dos futuros professores.

## **ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados foram analisados, tomando como base os aportes teóricos da Experimentação Construtivista de Alves Filho (2000) e as Gerações da Avaliação de Guba e Lincoln (2011). Nessa perspectiva, utilizamos como categoria de análise sobre o lugar da experimentação presentes nos PPC's, a Experimentação Construtivista, relacionando-as com as características de uma atividade construtivista proposta por ele, e sobre a proposta de avaliação da experimentação, foram utilizados como categoria de análise, as Gerações da Avaliação, fazendo relação entre as características encontradas nos PPC's e as características referentes de cada Geração da Avaliação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a discussão teórica que sustenta a análise e a descrição metodológica, são apresentados os dados da pesquisa de acordo com os seus objetivos.

### MAPEAMENTO

A IES possui 16 campi, porém, apenas 9 campi oferecem cursos de Graduação Presenciais. Diante disso, serão nomeados como, *campus A*, *campus B*, *campus C*, *campus D*, *campus E*, *campus F*, *campus G*, *campus H* e *campus I*.

O *campus A*, oferece 2 cursos de Graduação, entre eles, uma licenciatura, que é a Licenciatura em Química. O *campus B* oferece apenas 1 curso de Graduação, que é o curso de Licenciatura em Química. O *campus C*, oferece 2 cursos de graduação, entre eles, uma licenciatura, a Licenciatura em Química. O *campus D*, oferece 4 cursos de graduação, entre eles, duas licenciaturas, mas a Licenciatura em Química não é oferecida. O *campus E*, oferece 8 cursos de Graduação, entre eles, uma licenciatura, mas não é em Química. O *campus F*, oferece 2 cursos de graduações, entre eles, uma licenciatura, mas não oferece na área de Química. E por fim, o *campus G*, *campus H* e *campus I* oferecem, cada um, apenas um curso de Graduação, mas em nenhum deles é Licenciatura.

**Quadro 1:** Composição dos Cursos na IES

IES	Campus	Nº de Cursos de Graduação	Nº de Cursos de Licenciatura	Licenciatura em Química
IES 3	A	2	1	Sim
IES 3	B	1	1	Sim
IES 3	C	2	1	Sim
IES 3	D	4	2	Não
IES 3	E	8	1	Não
IES 3	F	2	1	Não
IES 3	G	1	0	Não
IES 3	H	1	0	Não
IES 3	I	1	0	Não

Fonte: Própria (2023)

Diante do mapeamento da IES, serão apresentadas as análises dos PPC's dos cursos de Licenciatura em Química do **campus A**, **campus B** e **campus C**.

Diante dos resultados encontrados no mapeamento, salientamos a importância de oferecimento de mais cursos de Licenciatura em Química, devido ao grande índice de evasão de professores formados nessa área nas escolas do ensino médio e a necessidade de uma grande demanda para suprir as salas de aulas nesse nível educacional. Esse fato, de acordo com pesquisas realizadas, corrobora para a apresentação de dificuldades na aprendizagem nessa disciplina e conseqüentemente para a desmotivação dos estudantes em cursarem tal curso para

a sua formação profissional.

Neste sentido, é fundamental, a ampliação de mais curso nessa área, contribuindo com o processo de aprendizagem dos conceitos químicos e despertando, aos poucos, o interesse dos estudantes, para assim conseguir mudar a realidade que hoje está presente nas escolas públicas de ensino médio.

### **ANÁLISE DAS RELAÇÕES – CAMPUS A**

De posse das informações apresentadas, identificamos um PPC bastante inovador no que se refere às práticas de ensino e avaliação, visto que, além de possuir o domínio do conhecimento científico, teórico e experimental da Química, os licenciados contemplam uma formação reflexiva, competente e crítica.

Diante disso, Alves Filho (2000) relata que o pensamento é o grande diferencial do Homem dentre os seres do mundo que o rodeia, pois este atributo o permite modificar e alterar seu entorno, seja no imprevisto de uma circunstância que se/apresente ou no premeditado de uma situação que lhe interesse, na busca do entendimento das coisas que o cercam.

Também identificamos a valorização de um ambiente investigativo, experimental e dinâmico, ou seja, vai contra as abordagens de cunho tradicional onde o professor é o detentor do conhecimento e o polo das decisões, mas considera o estudante um ser ativo no processo de aprendizagem. Assim, concernente às práticas experimentais em uma abordagem inovadora de ensino, o estudante não se limita a “imitar o cientista”, mas valoriza o desafio de checar suas próprias hipóteses (ALVES FILHO, 2000).

Observamos também a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem. Nesse pensamento, Alves Filho (2000) relata que as atividades experimentais tem o papel de oferecer oportunidade ao estudante de conscientizar-se de que seus conhecimentos anteriores são fontes que ele dispõe para construir expectativas teóricas sobre um evento. Pois, em uma abordagem construtivista considera que o conhecimento é reconstruído através de conceitos já existentes.

No que se refere às práticas avaliativas, não é especificado como é realizada nas disciplinas experimentais, mas de forma abrangente no curso, caracterizamos dentro da Quarta Geração da Avaliação de Guba e Lincoln (2011), pois, destaca-se uma avaliação contínua e cumulativa no processo de ensino e aprendizagem. Ou seja, vai contra a avaliação como um apêndice do ensino.

Diante disso, destaca-se a utilização de uma variedade de instrumentos de forma

articulada, proporcionando compreender o que está ocorrendo no processo, pois não adianta diagnosticar, mas não se ter a dimensão formativa, que compreenderá e ajudará o estudante no caminho. Desse modo, a avaliação é apresentada em seu real sentido, de ser um instrumento colaborador no processo de verificação da aprendizagem.

Outro aspecto de grande importância é a presença de critérios claros e utilizados de forma ética, sem haver distinção entre os estudantes. Pois, enquanto futuro licenciando é preciso saber como está sendo avaliado, proporcionando construir seu repertório de construtos com relação à perspectiva da avaliação.

Por fim, ressaltamos a valorização do diálogo constante com os estudantes, previsto neste PPC. Dessa forma, estes estudantes terão em sua formação um diferencial de grande valor, visto que, assumiram uma sala de aula e terão subsídios para proporcionarem uma perspectiva de ensino e avaliação que valorize o estudante como construtor de sua própria aprendizagem.

### **ANÁLISE DAS RELAÇÕES – CAMPUS B**

Observamos no PPC desse campus uma escassez de informações referente às práticas experimentais trabalhadas no curso, pois mesmo considerando a experimentação como um recurso didático indispensável para a área da Licenciatura em Química, não encontramos os aspectos metodológicos e avaliativos utilizados nas disciplinas que trabalham com a experimentação.

Mas, referente à avaliação da aprendizagem no contexto geral, destaca-se no PPC desse campus, uma prática de avaliação inovadora, caracterizada como Quarta Geração de Guba e Lincoln (2011), pois, defende uma avaliação contínua que possibilita uma mediação do professor frente às dificuldades do processo de ensino-aprendizagem.

Observamos também a consideração de cada etapa do processo de aprendizagem, valorizando e respeitando às diferenças de cada estudante, ou seja, considera o seu desenvolvimento integral, através de estratégias e instrumentos avaliativos diversificados que se complementam. Pois, é preciso estar ciente que cada pessoa é única, logo, aprende de acordo com o seu ritmo e com as experiências que traz consigo.

Também identificamos a presença de aspectos técnicos e quantitativos, mas esses fatores referem-se às questões documentais da instituição, assim, os aspectos qualitativos são considerados como foco neste PPC. Baseado nisso, Guba e Lincoln (2011), retrata que essa geração de avaliação não exclui modelos quantitativos, mas lida com qualquer informação que seja compassiva à reivindicação, por resolver uma preocupação ou questão ainda não resolvida.



Outro ponto a destacar é a importância da avaliação da própria prática do professor, pois como a avaliação é um processo de ensino-aprendizagem, tanto os avaliadores como os demais envolvidos ensinam quanto aprendem uns com os outros (GUBA E LINCOLN, 2011). No entanto, é importante salientar uma proposta de ensino e avaliação que dialoguem entre si no corpo do PPC, proporcionando aos futuros professores uma proposta de ensino e aprendizagem mais significativa para os seus estudantes.

### **ANÁLISE DAS RELAÇÕES – CAMPUS C**

Relacionado com a Experimentação no Ensino de Química, observamos um aspecto mais inovador nas práticas de ensino, visto que, além de dominar as técnicas básicas para a realização dessas atividades, é preciso através delas proporcionar alunos críticos e propositivos, ou seja, com capacidade para agir no processo de negociação do saber (ALVES FILHO, 2000), logo, destaca-se o desenvolvimento da forma dinâmica e investigativa do ensino, proporcionando alunos mais ativos no seu processo de aprendizagem.

Já referente às orientações sobre a avaliação da aprendizagem, foi identificada as mesmas do PPC do campus 3B, pois os PPCs são idênticos. Isso nos chama atenção pelo fato dos dois campi serem em cidades diferentes. Ressaltamos que o PPC deveria ser uma construção feita pelos profissionais envolvidos no processo, considerando as especificidades locais.

Diante desse achado, em que os dois PPCs apresentam as mesmas características textuais sobre a avaliação da aprendizagem, alcançamos as mesmas análises descritas anteriormente. Categorizando assim, mais uma instituição na Quarta Geração da Avaliação de Guba e Lincoln (2011).

### **CONCLUSÕES**

A instituição investigada nos chamou atenção por apresentar 16 campi, distribuídos no estado, porém, apenas 3 desses *campi* possuem o curso presencial de Licenciatura em Química. Baseados nisso, verificamos ainda o oferecimento de poucos cursos de formação de professores em Química no estado de Pernambuco.

Verificamos que os cursos pesquisados apresentavam aspectos com a experimentação construtivista de Alves Filho (2000), pois, consideravam o estudante um ser ativo no processo e o papel do professor é apresentado como orientador e mediador da aprendizagem. Esses resultados nos chamaram atenção, pois, demonstram que a “maioria” dos licenciados em

Química sai de seus cursos com uma formação inovadora referente às práticas de ensino, mas, em muitas pesquisas, encontramos críticas referentes ao ensino de Química, pois na maioria das escolas é abordado de forma tradicional e apenas teórico.

Com relação à proposta de avaliação dos PPC's, verificamos que eles apresentam relações com as características da Quarta Geração da Avaliação, pois, levam em consideração a prevalência dos aspectos qualitativos aos quantitativos, relata que avaliação é contínua e cumulativa, logo, possibilita ao professor uma mediação frente às dificuldades apresentadas no processo de aprendizagem, consideram as diversas dimensões da avaliação, pressupõem o compartilhamento de responsabilidades entre professor e estudante, que é considerado como ser ativo no processo de construção do conhecimento e orientam a utilização de uma diversidade de instrumentos avaliativos.

De forma oposta também encontramos no campus 3B, uma valorização para os aspectos inovadores da prática avaliativa, mas referente aos aspectos metodológicos não foram relatados, ficando à escolha dos professores das disciplinas de experimentação.

Diante disso, em resposta as nossas indagações, relatamos que o lugar da experimentação, nos PPC's investigados, ocupa um lugar de valor, visto que apresentam aspectos inovadores do ensino, assim como, a avaliação da aprendizagem, que aparece com lugar, muitas vezes de destaque nos PPCs. Indicamos, assim, pesquisas futuras para adentrarmos no espaço da instituição e observar como se dá a materialização dos PPCs

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. **Tese** (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ANDRADE, R. S.; VIANA, K. S. L. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. *Ciência & Educação* (Bauru), vol.23, n.2, Bauru Apr./June, 2017.

ARRUDA, C. A. et al. Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Química e suas relações com a Avaliação da Experiência. **Anais** do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

BAPTISTA, M. L. M. Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico. **Tese** de Douturamento não publicada, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Lisboa, 2010.

BAVISKAR, S. N.; HARTLE, R.T.e WHITNEY, T. (2009). Essential criteria to characterize constructivist teaching: derived from a review of the literature and applied to five constructivist-teaching method articles. **International Journal of Science Education** 31 (4),

541-550.

CARVALHO, C.; CÉSAR, M. Concepções de futuros professores sobre os professores, os alunos e a matemática: Um estudo exploratório. **Revista de Educação**, 6(1), 63-70, 1996.

CUSTÓDIO, J. F. et al. Práticas didáticas construtivistas: critérios de análise e caracterização. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Ciencia y Tecnología, n. 33, 2013. ISSN 0121-3814.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1991.  
Engel, G.I. (2000). *Pesquisa-ação*, Curitiba: Educar, v. 16, p. 181 - 191.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. e OLIVIERA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

GUIMARÃES, H. M. Concepções, crenças e conhecimento — afinidades e distinções essenciais. **Quadrante**, Vol. XIX, Nº 2, (p.81-101) Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, 2010.

HOFFMANN, J. **Avaliação: Mito e Desafio: Uma Perspectiva Construtivista**. Porto Alegre, RS, Educação Realidade, 14ª ed., 1994.

LIBERATO, P. A. Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Química: Práticas e Concepções sob a perspectiva docente. **Monografia** (Trabalho de Conclusão de Curso- Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

Luft, J. (2001). Changing inquiry practices and beliefs: The impact of an inquiry-based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. **International Journal of Science Education**, 23(5), 517-534.

LOUREIRO, C. (1991). Calculadoras na Educação Matemática: Uma experiência de formação de professores. **Dissertação** de mestrado, Universidade de Lisboa.

MACENO, N.G.; GUIMARÃES, O.M. A inovação no ensino de química: propostas e recomendações para sua melhoria. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC)**, Campinas: ABRAPEC, 2011. ISBN: 978-85-99681-02-2

MACENO, N.G.; GUIMARÃES, O.M. Concepções de ensino e de avaliação de professores de Química do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.1, p.24-44, 2013.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

ONRUBIA, J. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. Em: C. Coll et al. (eds.). **O Construtivismo na sala de aula** (pp. 123-151). São Paulo: Ática, 2009.

PIATTI, C. B. Formação continuada: reflexos na prática dos professores participantes do Programa de formação de professores alfabetizadores – PROFA. **Dissertação**. (Mestrado em

Educação). Universidade Dom Bosco, 2006.

PIMENTA, S. A.; CARVALHO, A. B. G. **Didática e o ensino de geografia**. EDUEP – Campina Grande, 2008. ISBN: 978-85-7879-014-1

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos, & J. Ponte (Eds.), **Educação e matemática: Temas de investigação**. Lisboa: IIE e Secção de Educação e Matemática da SPCE, 1992.

RANGEL, A. P. **Construtivismo: apontando falsas verdades**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

ROKEACH, M. Beliefs, **Attitudes and Values: a theory of organization and change**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1968.

SÁ, Marilde B. Z. 2014. O Programa PDE Paranaense e sua influência sobre as práticas de Professores de Química. 2014, **Tese** (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

SÁ, M. N. Z.; FILHO, O. S.; PRANDI, J. F. Opções de Professores de Química por estratégias de ensino: a crença na eficácia. **Anais** do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC), Florianópolis, SC, Brasil, 2017.

TACOSHI, M. M. A.; FERNANDEZ, C. Avaliação da Aprendizagem em Química: concepções de ensino-aprendizagem que fundamentam esta prática. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VII ENPEC), Florianópolis, SC, Brasil, 2009. ISSN: 21766940

TAMIR, P. **Practical work in school science: an analysis of current practice**. In WOOLNOUGH, B. *Practical Science - The role and reality of practical work in school science*. Open University Press, Celtic Court, Buckingham, 13-21. 1991.

THOMPSON, A. **Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research**. Em D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 127–146). Nova Iorque: MacMillan, 1992.

TILLEMA, H. Belief change towards self-directed learning in student teachers: Immersion in practice or reflection on action. **Teaching and Teacher Education**, 16, 575-591, 2000.

VIANA, K. S. L. **Avaliação da Experiência: uma perspectiva de avaliação para o ensino das Ciências da Natureza**. 202f, 2014. Tese (Ensino de Ciências e Matemática). Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

**FALTAM AS DATAS**

Submetido em: 05/05/2022

Aceito em: 14/08/2022

Publicado em: 30/04/2023

Avaliado pelo sistema *double blind* review