

# **A matriz 3x3 e os focos da aprendizagem científica como ferramenta de validação de sequências didáticas**

## **The 3x3 matrix and the focuses of scientific learning as a tool for validating didactic sequences**

**João Marcos Machuca de Lima**

Universidade Estadual de Londrina – UEL/PR  
joaomarcos.ml@uol.com.br

**Sergio de Mello Arruda**

Universidade Estadual de Londrina – UEL/PR  
sergioarruda@sercomtel.com.br

**Marinez Meneguello Passos**

Universidade Estadual de Londrina – UEL/PR  
marinezmp@sercomtel.com.br

### **Resumo**

Sequências didáticas tem sido ferramentas muito utilizadas no ambiente de aprendizagem, com o objetivo de oferecer maior uma diversificação nas estratégias de ensino, e desse modo suprir as exigências desse ambiente heterogêneo. No entanto, requer-se alguns parâmetros de análise quanto à viabilidade de tais estratégias, e com isso validar o planejamento do professor, bem como avaliar a eficiência desse processo em sala de aula. Diante do exposto, neste artigo apresenta-se uma proposta de Sequência didática, seguida de sua validação. Para tanto, fez-se uso de dois instrumentos de pesquisa denominados Matriz 3x3 e Focos da Aprendizagem Científica com o objetivo de compreender a partir do planejamento das atividades que compõem essa sequência, quais foram as relações com o saber e as tarefas do professor envolvidas na descrição de aplicação das atividades. Avaliam-se também quais as expectativas de aprendizagem esperadas, considerando os objetivos traçados para ocorrência da construção científica.

**Palavras chave:** Ensino de Ciências, Matriz 3x3, FAC

### **Abstract**

Didactic sequences have been widely used tools in the learning environment, aiming to offer a greater diversification in teaching strategies, and the way to meet as requirements of this heterogeneous environment. However, some analysis is required regarding the feasibility of such strategies, and this is valid for teacher planning, as well as evaluating the process in the classroom process. In view of the above, in this article we present a proposal for a didactic sequence, followed by its validation. In order to do so, we used two research instruments called Matrix 3x3 and Focus of Scientific Learning with the objective of understanding from the planning of the activities that comprise this sequence, Description of the application of the

activities. It is also evaluated how many expected learning expectations, considering the objectives set for the occurrence of scientific construction.

**Key words:** Science Teaching, Matrix 3x3, FAC

## Introdução

O Ensino de Ciências caracteriza-se como uma área de grande produção de pesquisas e de diversas teorias (BRASIL, 1998), isso possibilita o desenvolvimento e a compreensão a respeito do mundo e sua dinâmica, tornando o conhecimento escolar e a aprendizagem fundamentais, quando encaminhadas para uma realidade e um contexto.

As sequências didáticas (ZABALA, 1998) são uma das inúmeras estratégias que podem vir a ser utilizadas como ferramentas de aprendizagem. Quando inserimos essa proposta em um contexto atual e em uma temática de interesse social, econômico, político, entre outros que contemplam a sociedade, ganham-se condições de articulação entre as disciplinas que constituem um currículo formal. Além disso, tem-se margem para iniciar um processo formativo que transcende o modelo tradicional de aprendizagem, pois se pode alcançar um espaço para estruturação crítica e consciente deste processo.

Um determinado instrumento de análise vem ganhando proporção no campo da pesquisa em ensino de ciências na expectativa de se compreender melhor essas diferentes relações existentes em sala de aula. Tal ferramenta é a Matriz 3x3 (ARRUDA; LIMA; PASSOS, 2011), que auxilia na compressão das relações com o saber e as tarefas do professor, em um sentido de ampliar nossa visão a respeito de toda a gestão que ocorre no ambiente de aprendizagem.

Por sua vez, considerando a aprendizagem como uma mudança que vai se operando no sujeito e que esta ocorre por meio de experiências por ele vividas (ZANELA, 2003), planejar atividades considerando suas potencialidades didáticas e pedagógicas é fundamental para que elas atinjam os objetivos almejados. Essas potencialidades são definidas pelos Focos da Aprendizagem Científica – FAC (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013), permitindo que o planejamento e a execução das atividades, tais como as presentes em sequências didáticas, possam vir a ser analisadas partindo dos FAC como instrumento de validação.

## A Matriz 3x3 como ferramenta de análise

O contexto de aplicação de uma sequência didática abrange o envolvimento do professor, do aluno e do saber, formando uma rede de relações que estabelecem um padrão entre os conteúdos, os aspectos culturais, sociais e os valores presentes. Isso tudo remete-nos a uma representação conhecida por sistema didático (CHEVALLARD, 2005).

Tendo essa percepção e estudos complementares, Arruda, Lima e Passos (2011) elaboraram um instrumento de análise das relações com o saber, denominado Matriz 3x3. Para isso, eles consideraram que Tardif (2002) e Gauthier et al. (2006), ao assumirem que as tarefas essenciais do professor são a gestão de conteúdo e de classe, desconsideraram que o professor está em constante desenvolvimento ao longo de sua prática e que sua principal tarefa é gerir as relações com o saber. Buscando avançar nas reflexões com vínculos entre o sistema didático de Chevallard (2005) e as relações com o saber de Charlot (2000), foi elaborada a Matriz 3x3 apresentada a seguir:

Tarefas do professor Relações com o saber	1 Gestão segmento P-S (conteúdo)	2 Gestão segmento P-E (ensino)	3 Gestão segmento E-S (aprendizagem)
A Epistêmica [compreensão]	Setor 1A Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto do mundo escolar.	Setor 2A Diz respeito ao ensino enquanto atividade a ser realizada no mundo escolar.	Setor 3A Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade a ser realizada no mundo escolar.
B Pessoal [sentido]	Setor 1B Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto pessoal.	Setor 2B Diz respeito ao ensino enquanto atividade pessoal.	Setor 3B Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade pessoal.
C Social [valor]	Setor 1C Diz respeito ao conteúdo enquanto objeto social.	Setor 2C Diz respeito ao ensino enquanto atividade social.	Setor 3C Diz respeito à aprendizagem enquanto atividade social.

Quadro 1 – Matriz 3x3 - Fonte: Arruda, Lima e Passos (2011, p. 147)

Segundo seus autores, esse instrumento colabora com a interpretação de dados referentes a pesquisas que analisam os saberes docentes e as relações estabelecidas por esses saberes. No entanto, tal ferramenta ainda não foi utilizada para analisar uma sequência didática, verificando como as atividades planejadas por um professor (ou por aquele que ensina), podem estabelecer relações com o saber epistêmica, pessoal e socialmente.

Visando aprofundar a compreensão a respeito da funcionalidade das atividades quanto à aprendizagem propriamente dita, os Focos da Aprendizagem Científica – FAC – tornam-se, também, uma ferramenta de análise complementar, contribuindo com a certificação de que as tarefas propostas atinjam com amplitude os objetivos delineados.

Apresentamos na seção seguinte os FAC e esclarecemos de que modo tal conhecimento pode vir a ser empregado como ferramenta de análise.

## Focos da Aprendizagem Científica – Ampliando a Análise

Buscando-se compreender os processos que envolvem a aprendizagem, Fejolo, Arruda e Passos (2013) trazem os Focos da Aprendizagem Científica (FAC)<sup>1</sup>, visando compreender a aprendizagem não somente como a simples apropriação de um conteúdo, mas, também, como um processo em que aspectos importantes estão sendo postos em prática.

Cabe esclarecer que os FAC foram utilizados em pesquisas como categorias de análise (FEJOLO, ARRUDA; PASSOS, 2013; PEDRO, PASSOS; ARRUDA, 2015), buscando compreender de modo mais apurado como ocorre o aprendizado científico em situações do cotidiano. Tais categorias, definidas como focos, são:

<sup>1</sup> Ideias propostas a partir do relatório americano denominado *por Learning Science in Informal Environments: People, Places and Pursuits* (NRC, 2009), que articulam um conjunto de seis habilidades científicas específicas associadas à aprendizagem em ambientes informais. Habilidades essas traduzidas como focos da aprendizagem científica (ARRUDA; PASSOS; FREGOLENTE, 2012, p. 26).

1. Desenvolvimento do interesse pela ciência (foco 1).
2. Compreensão do conhecimento científico (foco 2).
3. Engajamento em raciocínio científico (foco 3).
4. Reflexão sobre a ciência (foco 4).
5. Engajamento na prática científica (foco 5).
6. Identificação com a ciência (foco 6) (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013, p. 632-633).

O Foco 1 refere-se ao interesse, pois a aprendizagem da ciência é mobilizada pela emoção da experiência e a motivação acerca de fenômenos do mundo físico e natural.

O Foco 2 é constituído pelas evidências de que o sujeito gerou, compreendeu, lembrou, utilizou ou mudou conceitos, explicações, argumentos, modelos e fatos que são relacionados com a ciência. Aqui ele será tomado como ponto, onde o estudante demonstra conhecer, utilizar e aplicar referenciais teóricos que fazem parte da tradição de pesquisa da área de Ensino de Ciências.

Na aprendizagem, o Foco 3 contempla o modo com que as pessoas manipulam, testam, exploram, predizem, questionam, observam, e encontram sentido no mundo natural e físico.

O Foco 4 é responsável por evidenciar a reflexão acerca da ciência como uma forma de conhecimento dos processos, conceitos e instituições da ciência e acerca de seu próprio processo de aprendizagem dos fenômenos.

O Foco 5 é responsável pelos indícios de participação em atividades científicas e de práticas de aprendizagem com outros sujeitos, utilizando linguagem e ferramentas científicas.

O Foco 6 engloba a construção da identidade do sujeito enquanto cientista, demonstrando que o aprendiz sente-se confortável com o conhecimento e interessado por ele.

Neste artigo buscamos identificar os Focos da Aprendizagem Científica a partir das atividades propostas, por meio de uma sequência didática, como uma ferramenta para que possamos compreender de que maneira pode ocorrer o processo de ensino e de aprendizagem, a partir do planejamento de execução das atividades que compõem essa sequência.

## **Apresentação e Análise dos Dados**

Participaram da investigação, cujos resultados aqui se apresentam, 15 estudantes de graduação de diferentes cursos de uma Universidade paranaense, envolvidos em um projeto de extensão da instituição, que visava contribuir para melhoria das condições gerais de um bairro próximo à Universidade.

Entre as inúmeras ações previstas no decorrer do projeto de extensão, um dos objetivos específicos compreendia estimular a preservação ambiental e o maior comprometimento da sociedade com a gestão do lixo e dos problemas relacionados ao meio ambiente, em virtude do manuseio inadequado do lixo.

Os estudantes voluntários dos cursos de graduação em Ciências Biológicas, Agronomia, Geografia e Biomedicina, constituintes do grupo de discussão (que perfizeram em média 6 participantes por encontro), tinham a tarefa de elaborar atividades, na perspectiva de uma sequência didática, a respeito do tema Poluição.

A pesquisa foi organizada em quatro encontros que contaram com a participação dos estudantes de graduação, definindo-se os objetivos de acordo com cada uma das etapas:

1º encontro: Apresentação da proposta – Unidade didática

Naquele momento, a proposta consistiu em apresentar o referencial de uma sequência didática como um conjunto de atividades relacionadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor desejasse alcançar para a aprendizagem dos estudantes e sua avaliação (ZABALA, 1998).

Na ocasião foram apresentadas formas de sistematização e organização das atividades, de acordo com os princípios da sequência didática, priorizando a necessidade de que as atividades permitissem explorar os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre a temática a ser desenvolvida; mapeassem os conhecimentos trazidos; organizassem as atividades nos graus de aprendizagem condizentes; definissem um percurso de aprendizagem para transformar a capacidade dos estudantes, voltada para sua prática (ZABALA, 1998).

#### 2º encontro: Seleção de temas

Considerando o embasamento teórico para o preparo das atividades, com base na proposta de formulação de uma sequência didática e o contexto de formação do grupo de discussão, foi proposto que temas fossem selecionados para abordagem por intermédio das atividades.

Para tanto, o objetivo desse encontro foi analisar a realidade de trabalho do grupo envolvido no projeto de extensão, e, em acordo com o contexto no qual foi observado, propor assuntos que deveriam ser abordados, sendo estes preparados e organizados a partir dos fundamentos de uma sequência didática.

#### 3º encontro: Escolha de atividades

Nesse encontro a proposta foi a de que os participantes elaborassem um planejamento das atividades a serem realizadas com base na temática escolhida, de forma a contemplarem todos os assuntos tidos como necessários, organizando-os de acordo com os princípios de uma sequência didática.

#### 4º encontro: Organização da sequência didática

Cabe lembrar que a proposta de trabalho desenvolvida com esses voluntários apresentou os referenciais que sustentavam uma sequência didática como estratégia de ensino; orientou a seleção da temática para compor a sequência de atividades, considerando aquela que melhor se adequasse à abordagem do tema e à estruturação e organização sequencial dessas atividades. No quadro a seguir são apresentadas as atividades que constituem a sequência didática elaborada pelos estudantes:

<b>Sequência</b>	<b>Atividade</b>	<b>Procedimentos e Objetivos</b>
1	Filme e produção escrita / desenho	Exibição de um filme animado:  – Clarinha e o ciclo da água < <a href="http://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws">www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws</a> >.  – Poluição Urbana – Desenho animado ambiental < <a href="http://www.youtube.com/watch?v=24kfF5zi2F8">www.youtube.com/watch?v=24kfF5zi2F8</a> >.  Apresentar a temática aos alunos, trazendo imagens sobre a atual situação do meio ambiente, poluição, consumo etc.; Solicitar que representem de forma escrita ou por meio de um desenho como eles veem o local onde moram, relacionando com o que foi observado no vídeo.  Objetivos: Reconhecer o que os alunos já sabem a respeito do tema, resgatando os conhecimentos prévios e apresentação da situação-problema, reforçando as questões sociais e estimulando a criticidade e a sensibilização. Conhecer sobre as tecnologias existentes relacionadas ao tratamento de água e esgoto e a separação do lixo.
2	Observação	Coletar em alguns pontos naturais amostras de água e comparar com

	visual da qualidade da água	<p>água da torneira e a água mineral, estabelecendo comparações quanto a cor, odor e possibilidade de consumo. Sem indentificação de cada um dos recipientes, solicitar aos alunos que verifiquem qual das opções seria mais adequada para consumo somente pela observação visual.</p> <p>Objetivos:                  Verificar os locais onde podem existir problemas de despejos, poluição.                  Relacionar com problemas de saúde pertinentes ao consumo de água inadequada.                  Indicar as características do problema.</p>
3	Filtro natural	<p>Montagem de um filtro natural em garrafa PET, utilizando cascalho, areia, carvão e algodão, simulando a filtragem da água ao passar pelo solo e a formação dos lençóis de água.</p> <p>Objetivos:                  Compreender o processo de filtração natural da Terra e também os problemas decorrentes da poluição do solo e do ar no processo.                  Apontar os principais agentes e as consequências desse problema.</p>
4	Experimento sobre erosão do solo	<p>Montagem de um experimento com garrafa PET e terra. Cada garrafa simulará solos que apresentam cobertura vegetal completa (colocar plantas na superfície); parcial (poucas plantas e folhas secas); sem cobertura. Será liberada água sobre cada um dos solos para verificar seu escoamento e a possibilidade de erosão sob a vazão de água.</p> <p>Objetivos:                  Compreender a importância da vegetação à margem de rios, evitando o processo de erosão e o assoreamento.                  Indicar os principais agentes, as consequências e como reverter esse problema.</p>
5	Horta suspensa	<p>Construção de pequenas hortas em garrafas PET.</p> <p>Objetivo:                  Demonstrar alternativas para o consumo de produtos naturais, sustentáveis e de reaproveitamento do lixo.</p>
6	Jogo de separação do lixo	<p>Apresentar as formas corretas de separação do lixo; opções de reaproveitamento; importância da reciclagem. Atividade em que os alunos devem identificar o material de que o lixo é feito e separá-lo corretamente.</p> <p>Objetivos:                  Reconhecer as medidas de preservação, aproveitamento, reciclagem e destinação correta de resíduos.                  Identificar os indicadores de medidas a serem aplicadas e opções de reversão da atual situação global.                  Articular esses reconhecimentos e identificações com o consumo excessivo.</p>
7	Composteira	<p>Montagem de uma composteira caseira para destino do lixo</p>

		orgânico doméstico.  Objetivo: Compreender o processo de aproveitamento do lixo e de destinação adequada. Indicar as medidas a serem tomadas.
8	Avaliação da unidade	Aplicação de atividade de leitura de uma imagem que retrate inúmeras situações de poluição, entre elas, consumo inadequado de água, destinação irregular do lixo, não aproveitamento de materiais descartados, solicitando que por meio de um texto façam considerações a respeito da imagem observada.  Objetivo: Avaliar o quanto as atividades foram pertinentes para compreensão dos conceitos e das atitudes favoráveis.

Quadro 2 – Sequência didática - Fonte: Lima, 2014, p. 66-67

Sabendo que as atividades em estudo foram organizadas de acordo com os princípios de uma sequência didática, assume-se que sua elaboração atende à proposta de um conjunto de atividades que foram planejadas e estão articuladas entre si, com intuito de atender a um objetivo comum: o da compreensão do conceito, as consequências e as causas da poluição.

Partindo dos procedimentos de aplicação das atividades, buscamos categorizar cada uma das tarefas a partir da Matriz 3x3 (ARRUDA, LIMA e PASSOS, 2011), com o objetivo de verificar as relações com o saber presentes na sequência didática por eles elaborada.

Os procedimentos que descrevem a aplicação das atividades foram categorizados seguindo os procedimentos usuais da análise textual discursiva (MORAES, 2003). Cada procedimento foi fragmentado em unidades de análise, sendo organizados em categorias (a priori) que correspondem a cada uma das células da Matriz 3x3. Após o agrupamento construiu-se um discurso analítico. Os resultados obtidos são apresentados no Quadro a seguir:

Tarefas do professor Relações com o saber	1 Gestão segmento P-S (conteúdo)	2 Gestão segmento P-E (ensino)	3 Gestão segmento E-S (aprendizagem)
A Epistêmica [compreensão]	1, 2, 3, 4, 5, 7	1, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
B Pessoal [sentido]			1, 2, 3, 4, 5, 6
C Social [valor]		6	2, 3, 4, 6, 7

Quadro 3 – Análise da sequência didática por meio da Matriz 3x3 - Fonte: os autores

Os números inscritos em cada célula da Matriz 3x3 (Quadro 3) indicam as atividades da sequência didática. Algumas delas aparecem concomitantemente em mais de uma célula, pois contemplam diferentes tarefas que promovem tanto a abordagem do conteúdo, do ensino e da

aprendizagem, como também as relações epistêmicas, pessoais e sociais. A justificativa e descrição desse processo de categorização estão descritas no Quadro 4:

<b>CÉLULAS</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b>
1A	1; 2; 3; 4; 5; 7	Indicam a compreensão do conteúdo pelo professor, sua análise e seleção dos materiais necessários. Mobilizam a ação do professor para o entendimento do conteúdo a ser abordado por meio das atividades. Tal compreensão se faz necessária para que, ao aplicar a atividade, o professor tenha o domínio e estabeleça uma relação pertinente, de modo que possa atingir os objetivos propostos de aprendizagem. Tal processo contempla parte do planejamento e execução que subseguem esse primeiro momento.
2A	1; 6; 7; 8	Evidenciam a ação do professor ao conduzir sua prática, pensar como irá realizá-la e avaliá-la no ponto de vista do ensino. Essa relação determina o direcionamento a ser dado para cada uma das atividades propostas.
2C	6	Compreende a interação entre os sujeitos participantes da atividade e o professor. Requer um gerenciamento da sala de aula com o intuito de promover uma organização coerente aos objetivos da tarefa.
3A	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8	Expressam a relação efetiva da aprendizagem, compreendendo de que modo os alunos constroem o conhecimento científico a partir de suas ideias prévias. Evidenciam-se também a percepção e reflexão da relação dos alunos com os conteúdos a serem abordados.
3B	1; 2; 3; 4; 5; 6	Sugerem o envolvimento, a motivação e o interesse dos alunos para com as atividades e como ocorre a interação em sala de aula. Diante disso propõem a interferência do professor no sentido de gerenciar a relação dos alunos com o conteúdo
3C	2; 3; 4; 6; 7	Referem-se ao gerenciamento do grupo quanto ao ambiente propício para a aprendizagem como uma atividade social, marcada pela interação e interpretação do meio.

Quadro 4 – Categorização das atividades da sequência didática a partir da Matriz 3x3 -Fonte: os autores

A análise realizada permitiu-nos elaborar algumas considerações a respeito da ação do professor diante das atividades propostas. Considera-se nesse ponto apenas uma leitura com relação ao planejamento das atividades, porém ainda não foram considerados os objetivos que cada uma das tarefas pretende atingir.

Tendo em vista também os objetivos que as atividades contemplam, e sua possível viabilidade na aprendizagem de conceitos científicos, propõe-se então a análise de cada uma das tarefas com o uso dos Focos da Aprendizagem Científica – FAC (FEJOLO, ARRUDA; PASSOS, 2013).

Os resultados desse outro movimento interpretativo estão apresentados a seguir (Quadro 5), sendo que cada atividade da sequência didática encontra-se detalhada na primeira coluna do Quadro, seguida por seus objetivos, divididos em unidades de análise e categorizados em cada um dos Focos da Aprendizagem Científica:

<b>ATIVIDADES</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>FOCOS</b>
1	Reconhecer o que os alunos já sabem a respeito do tema, resgatando os conhecimentos prévios e apresentação da situação-problema, reforçando as questões sociais e	1



	estimulando a criticidade e a sensibilização.	
	Conhecer sobre as tecnologias existentes relacionadas ao tratamento de água e esgoto e a separação do lixo.	3
2	Verificar os locais onde podem existir problemas de despejos, poluição.	2
	Relacionar com problemas de saúde pertinentes ao consumo de água inadequada.	2
	Indicar as características do problema.	3
3	Compreender o processo de filtração natural da Terra e também os problemas decorrentes da poluição do solo e do ar no processo.	2
	Apontar os principais agentes e consequências desse problema.	3
4	Compreender a importância da vegetação à margem de rios, evitando o processo de erosão e o assoreamento.	2
	Indicar os principais agentes, as consequências e como reverter esse problema.	3
5	Demonstrar alternativas para o consumo de produtos naturais, sustentáveis e de reaproveitamento do lixo.	3
6	Reconhecer as medidas de preservação, aproveitamento, reciclagem e destinação correta de resíduos.	3
	Identificar os indicadores de medidas a serem aplicadas e opções de reversão da atual situação global.	3
	Articular esses reconhecimentos e identificações com o consumo excessivo.	3
7	Compreender o processo de aproveitamento do lixo e de destinação adequada.	2
	Indicar as medidas a serem tomadas.	3
8	Avaliar o quanto as atividades foram pertinentes para compreensão dos conceitos e das atitudes favoráveis.	3

Quadro 5 – Categorização dos objetivos da sequência didática a partir dos FAC -Fonte: os autores

Na análise realizada dos objetivos de cada uma das atividades consideramos que os objetivos acomodados no Foco 1 – Desenvolvimento do interesse pela ciência – refletem o envolvimento emocional do aluno ao executar as atividades, sua motivação e mobilização para a aprendizagem. Essas atividades tendem a despertar no estudante o interesse pela ciência, na busca por respostas para seus questionamentos de senso comum.

Os objetivos enquadrados no Foco 2 – Compreensão do conhecimento científico – levam o aluno à aprendizagem de teorias e modelos, possibilitando que este explique fenômenos naturais, fazendo uso de uma linguagem científica para explicitar suas percepções, elaborar argumentos e explicações.

O Foco 3 – Engajamento em raciocínio científico – compreende os objetivos que levam o aprendiz a formular hipóteses, responder perguntas e elaborar modelos a partir do conceito científico selecionado para cada uma das atividades. A atividade 8 ilustra essa definição, uma vez que ao realizar a atividade espera-se que o aluno inicie o processo de reflexão sobre a ciência, exercendo-a de modo crítico e promovendo um pensamento transformador no que se refere às suas atitudes de vivência prática.

Os Focos 4 – Reflexão sobre a ciência; 5 – Engajamento na prática científica; 6 – Identificação com a ciência, não estiveram presentes nos objetivos dessas atividades, uma vez

que não contemplaram essas reflexões, e nem o envolvimento em grupos da área e a construção de uma identidade enquanto cientista. Porém, em outras experiências práticas, podem existir diferentes estratégias que permitam o envolvimento desses focos.

Tais análises permitem que façamos algumas inferências a respeito da viabilidade das atividades planejadas e de que modo elas podem vir a ser significativas no processo de aprendizagem a partir desses instrumentos de análise. As considerações que chegamos até o momento, em virtude da investigação realizada, encontram-se na seção seguinte.

## Considerações Finais

Destaca-se que a proposta da sequência didática em estudo foi elaborada após uma série de discussões durante seu processo de construção. O contexto social, cultural, cognitivo e até mesmo tecnológico foi considerado no sentido de compreensão e também de mudanças. A sequência de atividades elaborada permite que uma série de conceitos diferentes possa ser trabalhada de forma participativa e crítica. Dessa forma, percebe-se que o conhecimento pode ser elaborado sempre de forma individual, exploratória e investigativa, respeitando as singularidades dos alunos e relacionando-o com suas vivências práticas.

Para que tais inferências pudessem ser sustentadas, o uso de uma ferramenta de análise que busca compreender as relações com o saber, permite identificar se os procedimentos planejados para execução das atividades possuem consonância com aquilo que de fato elas pretendem atingir. A Matriz 3x3 de Arruda, Lima e Passos (2011), vem colaborar como uma nova ferramenta para referendar essa sequência de atividades didáticas e até mesmo orientar seu planejamento.

De modo corroborativo e como parâmetro de validação, os Focos da Aprendizagem Científica (FEJOLO; ARRUDA; PASSOS, 2013) tornam-se também uma nova lente de observação com o mesmo objetivo, identificar se as atividades podem mobilizar cientificamente a aprendizagem dos alunos.

Tais ferramentas podem vir a ser utilizadas como meios para análise de diferentes recursos didáticos e podem ainda contribuir com a formulação e planejamento da prática docente, uma vez que quando pensados levam à contemplação ampla da aprendizagem do aluno.

## Agradecimentos e apoios

Ao Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemáticas – PECEM – UEL/PR e à CAPES pelo financiamento da pesquisa.

## Referências –

ARRUDA, S. M.; LIMA, J. P. C.; PASSOS, M. M. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 139-160, 2011.

ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M.; FREGOLENTE, A. Focos da Aprendizagem Docente. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 3, p. 25-48, 2012.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

\_\_\_\_\_. **Da relação com o saber, formação de professores e globalização**: questões para a educação de hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

\_\_\_\_\_. Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 97, p. 47-63, 1996.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica**. Buenos Aires: Aique, 2005.

COLL, C. **Aprendizagem escolar e construção de conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

FEJOLO, T. B.; ARRUDA, S. M.; PASSOS, M. M. Aprendizagem Científica informal no PIBID: identificando e interpretando os focos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, p. 628-649, 2013.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

ILLERIS, K. Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana. Cap. 1, p. 15-30. In: ILLERIS, K. (Org.) **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2007.

LIMA, J. M. M. **Estudo do processo de elaboração de uma unidade didática sobre poluição**. 2013. 121f. Trabalho de Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2014.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning science in informal environments people, places, and pursuits**. Committee on learning science in informal environments, national research council of the national academies. Washington, 2009.

PEDRO, C. L.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Aprendizagem científica no Facebook. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 8, p. 3-19, 2015.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil** – gênese e crítica de um conceito. 6. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZANELLA, A. V. Reflexões sobre a atuação do(a) psicólogo(a) em contextos de escolarização formal. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 3, n. 23, p. 68-75, 2003.