



## O INVENTÁRIO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE DAVID KOLB E OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: DIÁLOGO SOBRE O MÉTODO DE ENSINO

### DAVID KOLB LEARNING STYLE INVENTORY AND SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHERS: DIALOGUE ABOUT TEACHING METHOD

### EL INVENTARIO DE ESTILOS DE APRENDIZAJE DE DAVID KOLB Y LOS PROFESORES DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS: DIÁLOGO SOBRE EL MÉTODO DE ENSEÑANZA

**Thiago Vicente de Assunção<sup>\*</sup>, Robson Raabi do Nascimento<sup>\*\*</sup>**

Cómo citar este artículo: Assunção, T.V. y Nascimento, R.R. (2019). O inventário de estilos de aprendizagem de David Kolb e os professores de ciências e matemática: diálogo sobre o método de ensino. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(1), 14-34. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12942>

#### Resumo

O processo no qual se trabalha o desenvolvimento da aprendizagem tem sido largamente estudado por diferentes campos de estudo. Dentro das mais variadas concepções a respeito da aprendizagem, alguns modelos sugerem a existência ou formas distintas de aprender entre os indivíduos. Todavia, essas informações passam despercebidas pelos professores que inconscientemente aumentam a ausência de reciprocidade entre modos de aprender e modos de ensinar. Neste trabalho apresentamos uma análise sobre uma entrevista feita a professores de ciências e matemática, onde trazemos informações sobre a relação entre a forma de o professor ministrar os conteúdos das ciências e da matemática e a forma de aprender dos alunos. Utilizando o inventário de estilos de aprendizagem proposto pelo psicólogo e teórico da educação David Kolb, cuja teoria é baseada na aprendizagem experiencial, são identificados os estilos de aprendizagem de 105 estudantes do terceiro ano do ensino médio. Através de entrevista, foram indagados professores de física, química, biologia e matemática perfazendo um total de 9 professores pesquisados sobre variáveis sócio demográficas como: formação, estrutura da escola que atua e dificuldades na realização da prática pedagógica, além do conhecimento sobre as formas individuais de aprender e

Recibido: 14 de enero de 2018; aprobado: 03 de mayo de 2018

\* Mestrando em Ensino das Ciências pelo programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Licenciado em física pela Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. Recife - PE (Brasil). Correio eletrônico: thiagoassuncao1994@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1833-8144>

\*\* Mestre em Ensino das Ciências pelo programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Pernambuco – FATECPE. Professor da Secretaria de Educação de Pernambuco – SEPE. Recife - PE (Brasil). Correio eletrônico: robsonraabi@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6462-4336>

preferências didáticas. No geral, constatou-se que os professores de ciências e matemática entrevistados criam de maneira involuntária uma forma particular de ensinar e isso aliado ao pouco conhecimento a respeito dos estilos de aprendizagem, acabam por ignorar os diferentes saberes. Apesar disso, é importante destacar que houve uma compreensão por parte dos professores na intervenção aplicada, onde considerou as diferenças individuais dos alunos na aquisição de conhecimentos.

**Palavras chaves:** estilos de aprendizagem, ensino de ciências e matemática, David Kolb, diálogo.

### **Abstract**

Learning is a process that has been extensively studied by different fields of knowledge. Among different conceptions of learning, some models suggest the existence of individual learning ways for each person. However, this information goes unnoticed by teachers who unconsciously increase the absence of reciprocity between modes of learning and ways of teaching. In this work, we present an analysis about an interview to science and mathematics teachers, where we bring information about the relationship between teacher's way of teaching contents of science and mathematics and the way students learn. Using the inventory of learning styles proposed by educational psychologist and education theorist David Kolb, whose theory is based on experiential learning, the learning styles of 105 students from the third year of high school were identified. Through an interview, physics, chemistry, biology, and mathematics teachers, with a total of nine teachers surveyed on socio-demographic variables such as educational level, school structure, and difficulties detected to the accomplishment of pedagogical practice, besides the knowledge about the individual ways of learning and didactic preferences. In general, we found that science and mathematics teachers interviewed, involuntarily create a particular strategy to teach, this join to the lack of knowledge about learning styles, end up ignoring different knowledge of their students. Despite this, it is possible to emphasize that there was an understanding by the teachers when intervention was applied considering individual learning styles of their students when they are acquiring knowledge.

**Keywords:** Learning Styles, Teaching science and mathematics, David Kolb, Dialogue.

### **Resumen**

El aprendizaje es un proceso que ha sido ampliamente estudiado por diferentes campos de estudio. Entre las diferentes concepciones sobre el aprendizaje, algunos modelos sugieren la existencia de formas de aprender particulares de cada individuo. Sin embargo, esta información pasa desapercibida para los profesores, quienes inconscientemente aumentan la falta de reciprocidad entre los modos de aprendizaje y las formas de enseñanza. En este trabajo presentamos un análisis de una entrevista aplicada a maestros de ciencias naturales y matemáticas, donde se

evidencia la relación entre la forma en que el maestro enseña el contenido de la ciencia y las matemáticas, y la forma de aprender de sus estudiantes. Utilizando el inventario de estilos propuestos por el psicólogo y teórico de la educación David Kolb, cuya teoría se basa en el aprendizaje experimental, se identificaron en los 105 estudiantes del tercer año sus estilos de aprendizaje en la escuela secundaria. A través de la entrevista se les preguntó a los maestros de física, química, biología y matemáticas, con un total de nueve profesores encuestados, las variables sociodemográficas como el nivel educativo, la estructura de la escuela en donde trabajan y las dificultades para llevar a cabo la práctica de la enseñanza, además de los conocimientos de las formas individuales de aprendizaje y sus preferencias didácticas. En general, encontramos que los maestros de ciencias y matemáticas entrevistados crean involuntariamente una forma particular de la enseñanza y esto, combinado con poco conocimiento acerca de los estilos de aprendizaje, termina llevando a los profesores a ignorar los diferentes conocimientos de sus estudiantes. A pesar de ello, es posible resaltar que hubo una comprensión por parte de los profesores cuando participaron de la intervención aplicada, en el sentido de que reconocen las diferencias individuales de los alumnos en la adquisición de conocimientos.

**Palabras clave:** estilos de aprendizaje, enseñanza de ciencias y matemáticas, David Kolb, diálogo.



## Introdução

A procura de uma didática que atenda a uma sociedade com fácil acesso a informação, a comunicação e que exige praticidade está entranhada nos objetivos das literaturas atuais. Mas, há décadas que a ciência (pesquisas em educação) discute formas de transpor um conceito científico para conteúdo escolar de forma sucinta e pedagógica a fim de adaptar a aquisição de conhecimentos ao mundo interativo que vivemos (Lira, 2010), isto é, tenta-se melhorar o método de ensino à medida que a ciência e a tecnologia avançam.

No contexto atual nota-se que a ciência e a matemática não se resumem mais a abstrações e experimentos ímprobos feitos em laboratórios científicos. Apesar disso, em contra partida, ainda existem professores que limitam sua aprendizagem às tradicionais listas de exercícios e ao formalismo matemático, onde são deixados às margens conceitos e significados. Assim, a transposição didática do saber ensinar para o saber ensinado acaba se tornando um problema para o aluno e, devido a isso, dificilmente conseguem aplicar o conteúdo aprendido fora dos limites da escola (Brockington, Pietrocola, 2005; Custódio, Clement, Ferreira, 2012; Fourez, 2003; Nardi, 2005).

Por outro lado a realidade dos professores de física de grande parte das escolas públicas e privadas não os encorajam a propor atividades experimentais ou de campo apesar da saturação de trabalhos escritos nesta área. Realidade essa que é marcada pela falta de recursos e espaço para o desenvolvimento de atividades extracurriculares, além do desinteresse dos alunos.

Nessa ótica, a solução para uma abordagem de qualidade que proporcione efetividade na aprendizagem dos conteúdos das ciências e da matemática vai muito além de um livro didático e de uma possível instrumentação, é necessária uma sequência didática de qualidade e modeladora<sup>1</sup>. Pois, de fato,

a didática que o professor utiliza em sala de aula influencia no aprendizado do aluno. É possível ver na literatura que os indivíduos aprendem de diferentes formas devido a sua estrutura cognitiva desenvolvida ao longo da sua “história” (Moretto, 2010; Trevelin, 2011).

As informações obtidas sobre o perfil do aluno, de como ocorre a sua aprendizagem, ajudam na melhora da didática do professor aumentando a reciprocidade entre seu modo de ensinar e os modos de aprender do aluno. Os modos particulares de como ocorre a aprendizagem têm sido objeto de pesquisas com o objetivo de elevar o desempenho do processo de ensino-aprendizagem. Assim, a identificação do estilo de aprender dos alunos é significativa para analisar qual a melhor intervenção a ser aplicada (Lopes, 2002; Trevelin, 2011).

Diante desse contexto, apresentamos um estudo de caso de uma pesquisa que foi dividida em duas grandes etapas: *pesquisa exploratória* e a *pesquisa de campo*, onde se buscou entender a importância do conhecimento do perfil do aluno para a efetividade do aprendizado da física, além de conhecer e avaliar as concepções dos professores sobre os estilos de aprendizagem e suas preferências didáticas.

Na primeira etapa, portanto, realizou-se um estudo exploratório acerca dos modelos de estilos de aprendizagem mais influentes existentes na literatura, dando ênfase ao modelo de David Kolb e sua importância para a efetividade no processo de ensino e aprendizagem das ciências e da matemática.

A pesquisa de campo foi desenvolvida em instituições da cidade de Recife, estado de Pernambuco, Brasil, tendo como sujeito estudantes do Ensino Médio, entre 16 e 20 anos, e professores de ciências e matemática. O estudo realizado nesta etapa pretendeu responder as seguintes indagações: *Os professores de ciências e matemática conhecem sobre os diferentes modos de aprender baseados nas “histórias” dos sujeitos alvos da aprendizagem? Se existe ausência de reciprocidade entre modos*

1. Esse termo é utilizado em modelagem matemática. O processo de modelagem matemática além de se preocupar com a especialidade, também dá enfoque a compreensão crítica do conhecimento matemático (Silva, 2015). Tentemos fazer o mesmo para as ciências.

*de aprender e modos de ensinar na escola atual, os professores de ciências e matemática têm tomado nota disso?*

Assim, a pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de fazer um estudo em cima de uma entrevista feita sobre a opinião de professores de ciências e matemática no que diz respeito às diferenças individuais na forma de aprender.

## 1. Aspectos gerais sobre a aprendizagem

O grau de inteligência de um indivíduo tem grande relevância social e tem surgido na literatura pesquisas/investigações ao seu respeito. Segundo Faria (2002), tais investigações agrupam-se em duas grandes correntes: (i) teorias explícitas, tem como fundamento uma avaliação de inteligência através de testes (provas objetivas) e (ii) teorias implícitas, tem como fundamento auto relatos e estes podem ser utilizados como avaliação.

Estudos mostram que as habilidades cognitivas também são moldadas pelas experiências carregadas pelo sujeito aprendiz, suas vivências dentro e fora da estrutura escolar. Essa definição de que o indivíduo carrega em si uma história e que ela molda seu processo de ensino, não se resume a alunos. Professores também carregam em si experiências que moldam sua didática como valores, crenças e etc. (Lemos *et al.* 2008; Flores, 2010).

O processo no qual se trabalha o desenvolvimento da aprendizagem tem sido largamente estudado por diferentes campos de estudo. Dentro das mais variadas concepções a respeito da aprendizagem, alguns modelos sugerem a existência ou formas distintas de aprender entre os indivíduos. É possível destacar três tipos gerais de aprendizagem: a *cognitiva*, que resulta da experiência do indivíduo quanto sujeito da aprendizagem; a *afetiva*, que resulta de sentimentos e sinais físicos tais como dor, satisfação, alegria e etc; e a *psicomotora* é ligada ao desenvolvimento físico muscular (Moreira, 1999).

Apesar da grande influência que o contexto em que indivíduo está inserido tem na aquisição de conhecimentos, é errôneo dizer que o sucesso ou

o fracasso do aluno são explicados apenas por suas variáveis pessoais e, dentro dessas, por variáveis associadas à sua capacidade intelectual. Não se pode fazer menção exclusiva de que a associação aprendizagem e rendimento escolar tem relação unilinear com inteligência, aprendizagem e realização acadêmica (Lemos *et al.* 2008).

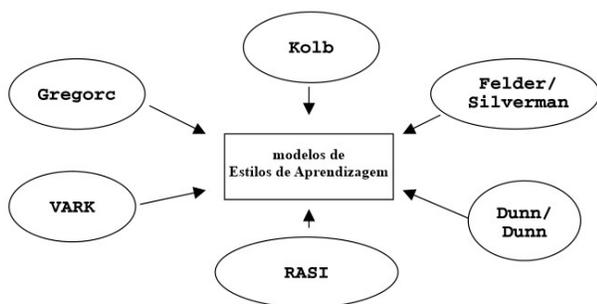
### 1.1 Estilos de aprendizagem

Os estilos de aprendizagem são descritos como um modo particular do sujeito aprendiz adquirir conhecimento (Lopes, 2002; Sobral, 1992), onde essas formas são influenciadas pela experiência (contexto em que o indivíduo cresceu) ou através dos anos de estudo. Lopes (2002) descreve os estilos de aprendizagem como sendo

[...] a maneira particularmente estável com que o aprendiz organiza e controla estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento. Portanto, a ideia de que os indivíduos têm diferentes maneiras de perceber e de processar a informação, irá implicar diretamente em diferenças nos processos de aprendizagem, e que podem modificar-se ao longo do tempo no mesmo indivíduo. Inclusive a maioria das pessoas pode ter preferências diferentes de acordo com as circunstâncias. (Lopes, 2002)

Com os anos surgiram vários modelos de estilos de aprendizagem, alguns ligados ao processo de aprendizagem e outras excluíram o aspecto cognitivo. Cada modelo atende a uma necessidade e alguns complementam outro, então não se pode excluir totalmente um modelo de estilo de aprendizagem. Na Figura 1 são mostrados os modelos de aprendizagem mais conhecidos e influentes. O modelo de Aprendizagem Experiencial desenvolvido por David Kolb foi utilizado como ferramenta para concretização dos objetivos no presente trabalho.

Na Tabela 1 foi feita a descrição dos 6 modelos de estilo de aprendizagem bem conhecidos e amplamente disponíveis representados na Figura 1.



**Figura 1.** Teóricos dos modelos de estilos de aprendizagem mais influentes.

Fonte: Hawk; Shah, 2007 (tradução nossa).

## 1.2 O instrumento

Existem vários modelos consistentes e criados com o objetivo de o perfil do sujeito alvo da aprendizagem

e, através dessas informações, efetivar o processo de ensino e aprendizagem. Dentre esses modelos, o presente artigo faz uso do modelo de Aprendizagem Experiencial desenvolvida pelo psicólogo David Kolb, sendo este modelo bastante reconhecido e tomado como base para criação de novos modelos.

A teoria da aprendizagem experiencial (TAE) baseia-se no trabalho de importantes estudiosos do século 20, como Kurt Lewin, Jean Piaget, Carl Jung, Paulo Freire entre outros, que deram fundamentos a partir da ideia principal em suas teorias de aprendizagem e desenvolvimento humano para o desenvolvimento de um modelo holístico do processo de aprendizagem experiencial. A teoria é chamada de "Aprendizagem Experiencial" para dar uma importância especial ao papel que a experiência desempenha no processo de aprendizagem, uma ênfase

**Tabela 1.** Descrição dos modelos de estilos de aprendizagem mais influentes e disponíveis.

Referência	Característica	Instrumento	Elementos dos estilos
Kolb, 1984.	O aprendizado está relacionado com a experiência do sujeito aprendiz.	Inventário de estilos de aprendizagem	<i>Acomodador, Convergente, Assimilador, Divergente.</i>
Felder, Silverman, 1988; Dias, Sauaia, Yoshizaki, 2013.	Os pontos fortes e preferências características de como os indivíduos recebem e processam informações.	Lista de estilos de aprendizagem	<i>Apresentação; Percepção; Organização; Processamento; Compreensão.</i>
Dunn, Dunn, 1978; Denig, 2004; Reid, 1987	Relacionada ao aprendizado da criança durante as aulas.	Preferência de ambiente de aprendizagem	<i>Ambiente, Sentimentos, Necessidades Sociais, Necessidades Fisiológicas.</i>
RASI - Revised Approaches to Studying Inventory, (Hawk, Shah, 2007)	Relacionado como o um indivíduo interage e responde ao ambiente de aprendizagem	Pesquisar como indivíduos buscam significado no que aprendem e desfrutam da atividade de aprendizagem	<i>Aprendizagem superficial e aprendizagem estratégica</i>
VARC (Hawk, Shah, 2007)	O modelo de VARK está na categoria de preferência instrucional porque trata dos modos perceptivos. Está focado nas diferentes formas em que tomamos e distribuimos informações	Lista de estilos de aprendizagem	<i>Visual, Escuta, Ler / Escrever e sinestésico.</i>
GREGORC (Hawk, Shah, 2007)	Analisa comportamentos distintos e observáveis que fornecem pistas sobre as habilidades de mediação dos indivíduos e como suas mentes se relacionam com o mundo e, portanto, como eles aprendem.	Inventário de estilos de aprendizagem	<i>Concreto-sequencial, abstrato-sequencial, abstrato-Aleatório e Concreto-Aleatório.</i>

Fonte: Organizada pelos autores.

que distingue TAE de outras teorias de aprendizagem, como as teorias de aprendizagem cognitiva, que tendem a enfatizar a cognição sobre o afeto e teorias de aprendizagem comportamental que negam qualquer papel da experiência subjetiva no processo de aprendizagem (Kolb *et al.* 2001; Kolb, Kolb, 2005; Mainemelis, Boyatzis, Kolb, 2002).

Para David Kolb o conhecimento é gerado através da experiência e a este processo dá-se o nome de aprendizagem experiencial. Assim, a aprendizagem não se limita só ao cognitivo, mas inclui outras variáveis que compõe todo o contexto do sujeito alvo da aprendizagem. Esse processo por onde o conhecimento é gerado, é formado por um ciclo (Fig. 2) composto de quatro tipos distintos de habilidades (Tab. 2), os quais: (i) Experiência Concreta (EC); Observação reflexiva (OR); Conceitualização Abstrata (CA); Experimentação Ativa (EA) (Pimentel, 2007).

Do centro em direção às margens, as setas que cruzam entre si indicam as duas dimensões que unem ação, teoria e a prática, nas esferas coloridas estão representadas as quatro facetas do desenvolvimento e, por fim, nas margens estão indicados os quatro estilos de aprendizagem. Cada habilidade (Tab. 2) pode ser desenvolvida ou não, a depender das condições que acomodam o indivíduo, proporcionadas pelas características de cada habilidade e do ambiente de estimulação.

O contexto em que o sujeito aprendiz está inserido, sua “história”, influencia na forma de como ocorre a sua aprendizagem e, devido a isso, tendem a desenvolver mais ou menos habilidades em

cada um desses eixos. A partir dessas informações, é possível identificar seu estilo de aprendizagem. Baseados nos postulados proposto por David Kolb, foram definidos 4 estilos de aprendizagem, os quais:

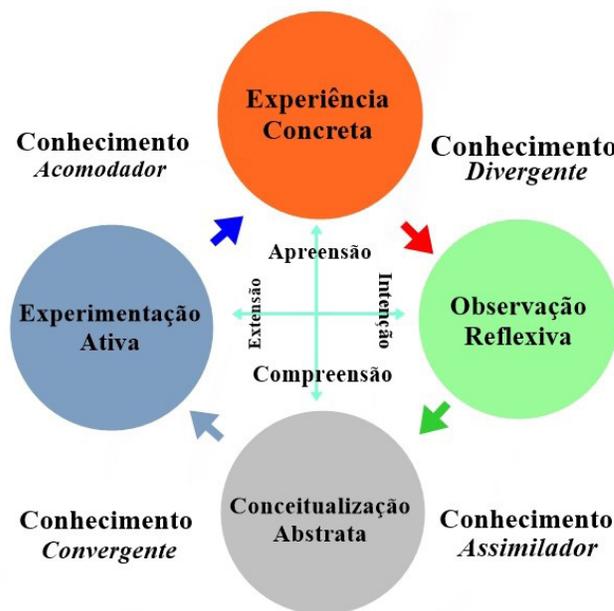


Figura 2. Esquema do ciclo da TAE.

Fonte: Pimentel, 2007 (adaptado).

**Divergente.** No estilo de aprendizagem divergente, as habilidades que dominam são a *Experiência Concreta* (EC) e *Observação Reflexiva* (OR). As pessoas com esse estilo são boas observadoras, pois elas têm mais facilidade para visualizar situações de diferentes pontos. É dado esse nome ao estilo porque uma pessoa adepta desse estilo atua melhor em situações que exigem a produção de ideias, como uma

Tabela 2. Características que acomodam cada habilidade.

Experiência Concreta	Observação reflexiva	Conceitualização Abstrata	Experimentação ativa
Analogias	Perguntas para reflexão	Exemplos	Analogias
Conjunto de problemas	Debate	Analogias	Laboratórios
Leituras	Jornal pessoal	Leitura de textos	Estudo de caso
Filmes	<i>Diário de Bordo</i>	Projetos	Dever de casa
Simulações		Modelos	Projetos
Laboratórios			Pesquisa de campo
Observações			
Pesquisa de campo			

Fonte: Hawk y Shah, 2007 (tradução nossa).

sessão de *brainstorming* (tempestade de ideias). As pessoas com um estilo de aprendizagem divergente têm amplos interesses culturais e gostam de coletar informações (Cerqueira, 2000; Kolb et al. 2001).

**Assimilador.** *Conceitualização Abstrata* (CA) e a *Observação Reflexiva* (OR) são as habilidades que predominam nesse estilo. Os sujeitos que possuem esse estilo de aprendizagem como característica, tendem a se preocupar menos com o uso prático das coisas, essas pessoas têm facilidade em entender várias informações e organiza-las de forma concisa e lógica. O estilo de aprendizagem assimilador é importante para a eficácia nas carreiras de informação e ciência. (Cerqueira, 2000; Kolb et al. 2001).

**Convergente.** Nesse estilo de aprendizagem as habilidades que dominam são a *Conceitualização Abstrata* (CA) e a *Experimentação Ativa* (EA). Os indivíduos que possuem esse estilo têm facilidade em encontrar uso prático para ideias, isto é, os adeptos desse estilo de aprendizagem se preocupam menos com a teoria. Os indivíduos que possuem essa característica preferem lidar com tarefas e problemas técnicos e que exigem menos teorização. (Cerqueira, 2000; Kolb et al. 2001).

**Acomodador.** As habilidades de aprendizado que se destacam neste estilo de aprendizagem são *Experiência Concreta* (EC) e *Experimentação Ativa* (EA). Os indivíduos que possuem esse estilo tem maior desenvolvimento em atividades que envolvem a prática. Além disso, a sua tendência é agir de acordo com os sentimentos "instinto" e não com a análise lógica. Ao resolver problemas, esses sujeitos da aprendizagem dependem mais de instrutores/professores para obter informações do que da sua própria análise técnica. (Cerqueira, 2000; Kolb et al. 2001).

## 2. Contexto e metodologia

Fundamentamos esta pesquisa nos pressupostos propostos por Bogdan e Biklen (1994) no que diz respeito à pesquisa qualitativa. Neste tipo de pesquisa, a coleta dos dados pode ser feita através de documentos e entrevistas cuja análise deve procurar

se aproximar ao máximo do seu original. Nesse artigo, tratamos de investigar fenômenos educacionais no contexto natural em que ocorre, em particular, a forma de o professor ensinar ciências e matemática.

Os alvos da pesquisa foram 105 alunos do terceiro ano do ensino médio e professores do ensino básico, todos da cidade do Recife, Pernambuco-Brasil. Os alunos entrevistados estão na faixa etária de 16 até 20 anos.

Foram entrevistados professores de física, química, biologia e matemática perfazendo um total de 9 docentes pesquisados.

Dividimos esta etapa da pesquisa em duas partes: *Procedimento de arrecadação de informações dos alunos e tratamento dos dados* e *Procedimento de arrecadação de informações dos professores*.

### 2.1 Procedimento da coleta de dados dos alunos e análise

#### a. Procedimento da coleta de dados

Para os alunos, o instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário denominado inventário de Kolb (Tab. 3), com questões fechadas, nas quais são abordadas preferências no processo de aprendizagem. O aluno deve atribuir valores que podem variar de 1 à 4, onde esse valores representam o seu grau de identificação com a respectiva afirmação. De acordo com esses parâmetros, o número 4 representa o valor máximo de identificação que pode ser atribuído a afirmação pelo aluno pesquisado.

#### b. Tratamento dos dados

Através da soma das pontuações atribuídas são obtidos 4 valores (Tab. 4) que, a partir desses valores, são definidos o grau de desenvolvimento do aluno em cada uma das habilidades: EC, OR, CA e EA. Assim, após o preenchimento do inventário de estilos de aprendizagem, a fim de se obter o estilo de aprendizagem predominante, os dados adquiridos são transcritos para o modelo descrito a seguir, no final é dado o valor para as habilidades.



## 2.2 Procedimento da coleta de informações dos professores

A princípio foi aplicado um questionário de múltipla escolha e foram debatidas questões sobre o que os professores pesquisados entendem sobre as diferenças individuais na forma de aprender e a importância do conhecimento do perfil dos alunos para o ensino de ciências e matemática.

Devido à carga horária extensa desses profissionais da educação, a entrevista teve que ser bem direcionada para não atrapalhar o exercício da sua profissão. Mas, apesar disso, não diminuiu a importância deste trabalho para o ensino de ciências e matemática no ensino básico.

Após a coleta dos dados dos alunos pesquisados, estes foram colocados de frente às preferências didáticas dos professores pesquisados a fim de levantar discussões sobre a presença ou ausência de reciprocidade entre modos de aprender e modos de ensinar.

O questionário e a entrevista (Anexo 2) foram registrados em papel. Os resultados serão abordados na forma de análise e discussão das respostas obtidas através do questionário e da entrevista feita aos professores.

### a. Informantes

## 3. Resultados e Discussão

No ensino das ciências e matemática, no geral, é possível observar a necessidade de uma abordagem metodológica diferenciada, um plano de ação que procure ir além dos conteúdos teóricos limitados ao quadro branco e listas de exercícios. A maioria das escolas em que os professores atuam não possui laboratório de ciências em funcionamento, Benite, Benite (2009), Berezuk, Inada (2010) e Chagas, Martins (2009) mostraram que essa situação é comumente encontrada nas escolas brasileiras. Diante disso, como é possível intervir no ensino de ciências e matemática diante da deficiência estrutural de algumas escolas? O ensino dessas disciplinas não se limita a experimentos, como também não pode ser limitado às abstrações. Uma das maneiras de selecionar intervenções mais efetivas no ensino da física é voltar ao início do processo de aprendizagem e buscar em teóricos como Piaget, Ausubel, Vygotsky e teóricos mais recentes o entendimento de como ocorre a própria aprendizagem. Nessa ótica foi perguntado aos professores o que eles entendem sobre as diferenças individuais dos alunos no processo de aprendizagem, na forma de aprender.

Tabela 5. Professores pesquisados e suas respectivas informações.

Nome	Graduação	IES	Formação Continuada	Área de Atuação
(PM1)	Licenciatura em Matemática	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Não possui	Ensino básico
(PF1)	Licenciatura em Física e Engenharia Civil	Universidade Federal de Pernambuco	Não possui	Ensino básico
(PF2)	Licenciatura em Física	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Mestrado	Ensino básico e superior
(PF3)	Licenciatura em Física	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Não possui	Ensino básico
(PB1)	Licenciatura em Ciências Biológicas	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Mestrado	Ensino básico
(PB2)	Licenciatura em Ciências Biológicas	Universidade Católica de Pernambuco	Não possui	Ensino básico
(PB3)	Licenciatura em Ciências Biológicas	Universidade Católica de Pernambuco	Doutorado	Ensino básico
(PQ1)	Licenciatura em Química	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Mestrado	Ensino superior
(PQ2)	Licenciatura em Química	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Mestrado	Ensino básico

Fonte: autor.

PM = Professor de Matemática; PF = Professor de Física; PB = Professor de Biologia; PQ = Professor de Química; IES = Instituição de Ensino Superior.

As respostas foram as seguintes:

“De maneira geral posso dizer que cada aluno tem seu tempo de aprendizado de acordo com sua habilidade. Ou seja, uns podem se desenvolver mais rapidamente em certo conteúdo, já outros podem nem chegar a “aprender”. Esses últimos são os que correm da física, por exemplo” (PM1).

“As pessoas diferem umas das outras, uns mais visíveis e outros menos. Contudo, cada um de nós é um ser único” (PF1).

“Cada pessoa tem predisposições individuais na forma de aprender tanto por suas características genéticas e culturais que se refletirão nas formas de aprender de cada estudante.” (PF2).

“Cada um tem seu próprio ritmo de aprendizagem.” (PF3).

“Que cada estudante possui seu tempo, seus valores, visões de mundo e sua subjetividade inerente a cada ser, por isso, a importância de uma prática diversificada e interdisciplinar para contemplar essas diferenças de aprendizagem.” (PB1).

“Cada aluno tem uma motivação particular que é característica da sua vivência dentro da escola e fora dela. Sua experiência molda sua forma de aprender.” (PB2).

“Que cada estudante processa as informações de uma forma diferente.” (PB3).

“Cada pessoa tem um tempo e uma forma de aprender” (PQ1).

“Teoricamente, ou seja, com fundamento não muito. Mas na prática sabemos e vivenciamos isto, vemos diversos estudantes com contextos, culturas, ideias, pensamentos diferentes. Tudo isso tem influência direta com a aprendizagem deles, quero dizer que cada indivíduo tem seu tempo, sua forma de aprender. Tanto que temos aqueles que optam pelas exatas, outros pelas humanas e assim vai. O próprio educando se identifica mais com uma área ou mesmo com disciplinas, isto acaba fazendo com que seu desempenho seja melhor nessas disciplinas que em outras” (PQ2).

Está clara e bem objetiva a credibilidade que os professores de ciências e matemática dão às

existências distintas na forma de aprender. Sua opinião se choca com a ideologia sustentada pelo ensino tradicional que, segundo Dib (1994), prega que todos os alunos devem ser tratados como iguais no processo de ensino, massificando as diferenças individuais.

Quando os professores foram indagados sobre a importância da identificação dos estilos de aprendizagem para o processo de ensino-aprendizagem, suas respostas foram as seguintes:

“Sabendo os estilos de aprendizagem de cada aluno, facilita o modo de analisar a intervenção a ser aplicada” (PM1).

“É viável que o professor tenha o conhecimento de cada estilo para aplicar aquele que melhor apresentar como sendo o seu estilo e o aplicando para aquele seguimento. Pois o professor tem que conhecer o seu próprio estilo de ensino aprendizagem” (PF1).

“A identificação do estilo de aprendizagem dos estudantes permite que o professor planeje atividades adequadas à aprendizagem dos estudantes” (PF2).

“É de suma importância para facilitar o processo de aprendizagem dos indivíduos envolvidos” (PF3).

“É importante que o processo de ensino-aprendizagem seja pautado naquilo, ou seja, no estilo de aprendizagem em que acredita o facilitador (professor), pois do contrário será impraticável sua atuação profissional de forma eficaz” (PB1).

“Saber o estilo de aprender do aluno ajuda na aplicação de metodologias mais adequadas” (PB2).

“Nos permite criar novas formas de ensinar” (PB3).

“Ao identificar o estilo de aprendizagem, o professor pode se utilizar de mecanismos para favorecer o processo” (PQ1).

“Nunca estudei sobre estilos de aprendizagem, sei que existem formas diferentes de aprender, no entanto nunca me ative a isto” (PQ2).

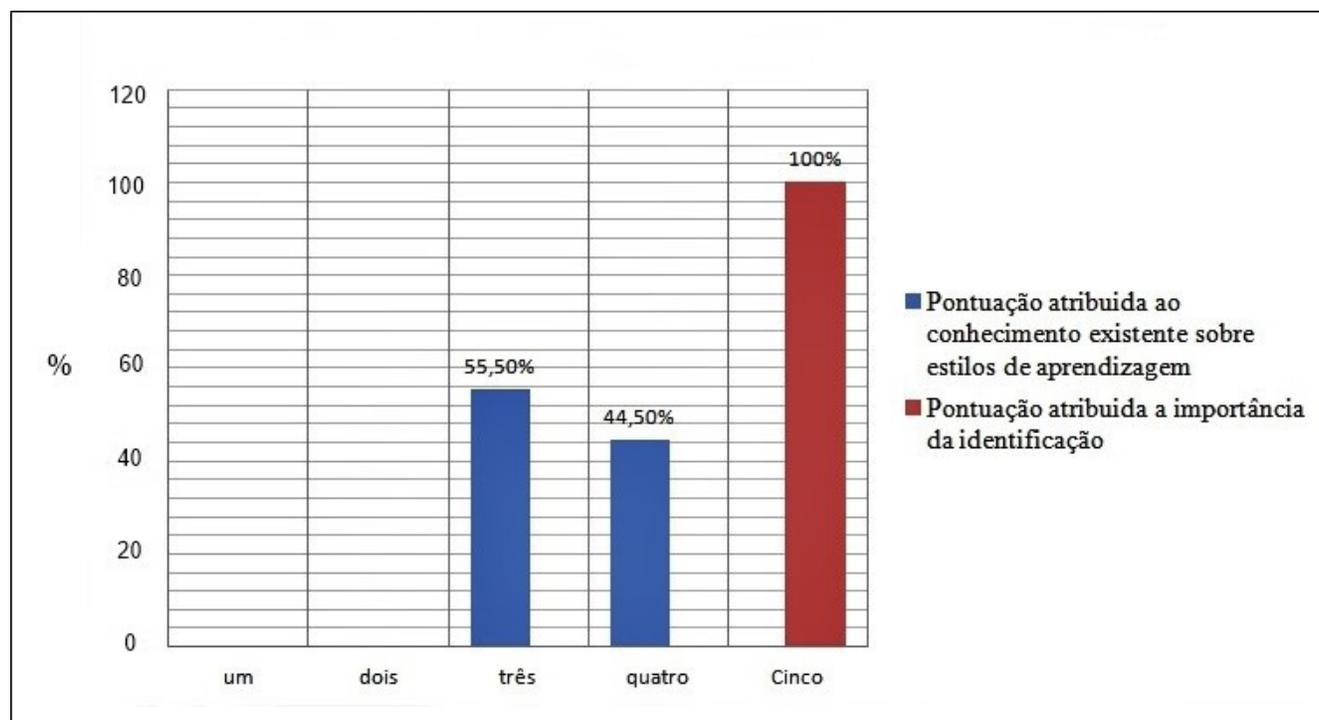
Com exceção do professor PQ2, todos os professores entrevistados enalteceram de maneira significativa a importância da identificação das distintas

formas de aprender dos alunos. Porque, no geral, segundo a opinião dos professores, a obtenção dessas informações sobre o perfil do aluno favorece a efetividade no processo de aprendizagem, sendo algo trivial para a educação em ciências e além dela. A opinião do professor PQ2 pode ser justificada por sua formação, já que este sabia que os alunos têm diferentes formas de aprender, mas não tinha conhecimento o suficiente para saber a relevância que essas informações têm ou não para a educação.

Os professores foram indagados sobre o nível de importância dos conhecimentos que eles tinham sobre as diferenças individuais na forma de aprender e a importância dos conhecimentos dos estilos de aprendizagem para o processo de ensino e aprendizagem. Apesar da baixa nota atribuída ao conhecimento que eles já tinham sobre as diferenças individuais na forma de aprender, nota-se (Fig. 4) que todos os professores pesquisados consideraram importante a identificação dos perfis dos alunos.

É mostrado na literatura (Belo, Gonçalves, 2015) que o processo de formação do futuro professor influencia muito no seu comportamento profissional, na maioria dos casos o formando assume as características de seus formadores. A literatura mostra também que o estágio curricular tem um papel significativo na formação do futuro docente. Diante disso, foi perguntado aos professores pesquisados se as instituições em que eles fizeram sua graduação forneceram recursos para encarar a realidade das escolas públicas brasileiras (Fig. 5). Apesar da grande experiência desses professores, ainda existe um choque de realidade que se perpetua no decorrer de suas carreiras. Diante da experiência desses professores em sala de aula, foi questionado se eles consideravam os assuntos abordados no ensino médio de fácil interpretação, levando em conta a realidade do aluno.

É observado na Figura 5 que mais da metade dos professores pesquisados consideram os conteúdos



**Figura 4.** Pontuação dada pelos sujeitos pesquisados ao seu conhecimento prévio e a importância dessa ferramenta.

Fonte: autor.

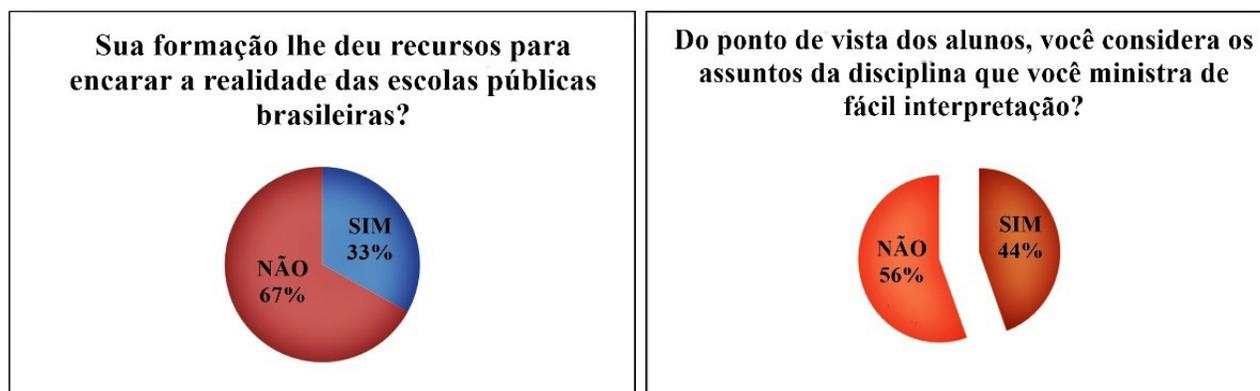


Figura 5. Indagações levantadas aos professores.

Fonte: autor.

de suas disciplinas de difícil interpretação. Neste ponto, é possível entrar com o seguinte questionamento: *como em pleno século XXI, século esse que é marcado por as mais variadas tecnologias e inovações, em que a literatura está saturada de trabalhos que abordam o mesclado entre teoria e prática/desenvolvimento experimental, os alunos ainda encontram dificuldades de compreender o conteúdo das ciências e matemática?* Segundo os trabalhos de Reid (1987); Domingues, Toschi, De Oliveira (2000); Hage (2006), e Saviani (2009), existem muitas variáveis que dificultam o processo de ensino e aprendizagem, dentre elas: (i) fatores estruturais: Recursos fornecidos pela instituição de ensino e estrutura da escola; (ii) contexto do aluno: dificuldades de anos anteriores, relações interpessoais e *tabus*; (iii) formação do professor: experiências, formação e o contexto. Essas variáveis poderiam levantar uma série de discussões, mas este não é o objetivo deste trabalho. Diante disso, foram destacados alguns relatos dos professores pesquisados.

“A Química possui muita abstração e isto dificulta bastante a aprendizagem. Além de existir fatores culturais que dificultam bastante, como por exemplo, o tabu de muitos estudantes virem dos anos anteriores (os quais nunca se depararam com a química), mas que já dizem que é uma disciplina chata, difícil, cansativa. Enfim, isso já se torna um implicativo negativo, haja vista que temos que primeiro tentar

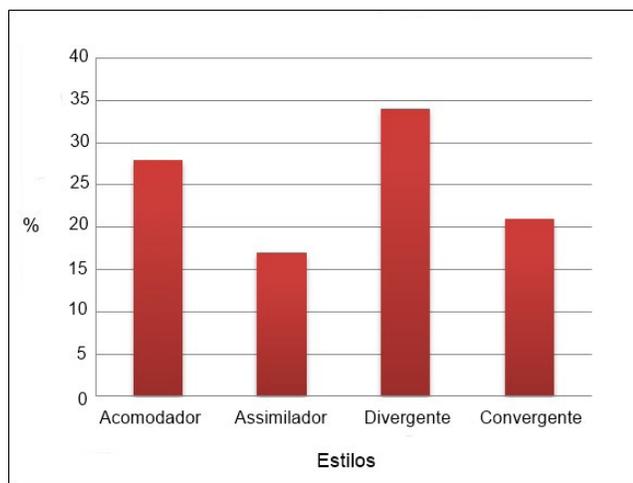
desmistificar essa ideia e depois ministrar aulas, muitas vezes bem “viajadas”. Essas coisas tornam a interpretação da Química nada fácil” (PQ2).

“Dentro da diversidade de conteúdos constantes no currículo de física para o ensino médio, encontramos conceitos de fácil interpretação pela proximidade com a realidade dos estudantes e outros que não são de interpretação simples por exigir um nível de abstração no qual eles não estão acostumados” (PF2).

Considerando os relatos dos professores de ciências e matemática entrevistados, tanto o mais geral como o contexto de formação quanto os mais específicos como conhecimento de estilos de aprendizagem, começamos a segunda parte do trabalho onde são levantados os resultados dos estilos de aprendizagem dos alunos e posto defronte à preferência dos professores.

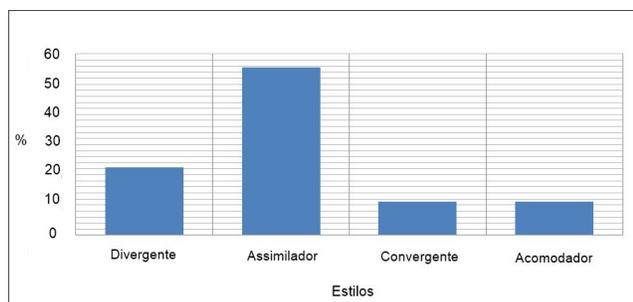
Na Figura 6 está representada a relação dos indivíduos pesquisados.

Da mesma forma que os alunos têm formas diferentes de aprender, os docentes têm formas distintas de ensinar. Essas formas são devido a sua própria história e o impacto dos seus formadores no seu contexto de formação. Assim, foi perguntado aos professores, com qual estilo de aprendizagem eles mais se identificam, sendo os resultados representados na Figura 7.



aprender dos alunos.

Fonte: autor.



visados sobre os estilos de aprendizagem descritos por David Kolb.

Fonte: autor.

É possível observar na Figura 6 que o estilo de aprendizagem Divergente foi destaque e logo em seguida o estilo Acomodador. Quando nos referimos ao estilo Divergente, que foi o destaque nesta pesquisa (Fig.6), nas aulas de ciências e matemática o aluno adepto desse estilo seria aquele que está apto a novas ideias e novas experiências (Kolb, 1984). Nas aulas, esse perfil de aluno pode se destacar por seu caráter comunicativo. No entanto, o perfil desses alunos podem variar de acordo com a recepção do professor mediante didática.

Apesar da importância destacada por parte desses professores nessa pesquisa (Fig. 4), é possível perceber que a sua formação não lhe deu recursos para utilizar as informações sobre os diferentes tipos de aprendizagem ao seu favor. Nota-se que a formação dos professores atuais está pautada na

antiga escola, isto é, a universidade tem formado professores fundamentados, na sua maioria, nas literaturas feitas para a antiga escola, que é aquela sem muitos recursos e que o aluno não tem muito acesso a informação; e quando são explorados, os trabalhos atuais forçam o estereótipo de que o ensino das ciências e a matemática se efetiva mais através da instrumentação. Por outro lado, os professores mais antigos encontram dificuldades para se estabelecer na escola atual, em que o aluno tem muito acesso a informação e que o ensino das ciências e da matemática não se limita mais a experimentos ímprobos feitos em laboratórios científicos e o formalismo matemático, porque agora o aluno se depara cada vez mais com a ciência e a matemática no seu cotidiano. E, pouco se tem feito para entender como o aluno aprende os conteúdos das ciências e matemática especificamente.

Grande parte dos professores pesquisados se identificaram (Fig. 7) com o estilo de aprendizagem Assimilador. É possível observar o impacto dessas afirmações quando colocar essa preferência defronte com as outras formas de aprender. Alguns professores alegaram que devido as condições de ensino em que o professor é submetido como, extensa carga horária em sala e pouco incentivo a pesquisa. O professor se sente confinado aos limites quadro branco e os indivíduos que possuem o estilo de aprendizagem assimilador, segundo Kolb (1984) e Cerqueira (2000), são os que mais se acentam a essa realidade por conta da sua característica lógica, abstrata e teórica. Isto é, um professor que possuir esse perfil de aluno como público, nas suas aulas de física ou biologia ou química ou matemática, não se preocuparia tanto com instrumentos para demonstrações de fenômenos. Todavia, numa turma em que existam diferentes alunos com diferentes perfis, o que é a realidade, o professor que se deter a um modo de ensinar que atenda apenas um perfil de aluno irá prejudicar todo o processo de construção do aprendizado nos demais.

O ensino de ciências e matemática deve almejar a construção de um aluno com o senso crítico de tal modo que este venha a participar e intervir na sua

realidade. Para que ocorra a construção desse aluno reflexivo e idealizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2002), é necessário, antes de tudo, que este compreenda o conteúdo das ciências e matemática abordado. Essa compreensão se efetiva quando o professor passa a estudar e entender o como funciona o aluno.

Diante da difícil compreensão de alguns conteúdos das ciências e da matemática (Fig. 5) e, a divergência entre as preferências de estilos de aprendizagem destacados pelos professores pesquisados (Fig. 7) e os estilos de aprendizagem dos alunos (Fig. 6), foi perguntado aos professores pesquisados o que pretendem fazer, no que diz respeito ao ensino de ciências e matemática, considerando agora que cada aluno tem uma forma particular de aprender, considerando seus pontos fortes e/ou fracos na parte prática ou teórica.

“Pretendo mostrar de uma forma mais ampla os conteúdos e a um nível de compreensão que todos entendam. E, sempre que possível consolidar teoria e prática” (PM1).

“Iria utilizar o conhecimento empírico do aluno e o contexto em que ele está inserido na sociedade e trabalhar os conteúdos em cima disso. Sabendo os estilos de aprendizagem de cada aluno, facilita o modo de analisar a intervenção a ser aplicada” (PF1).

“Busco desenvolver uma diversidade de atividades complementares que atendam as diversas formas de aprendizagem” (PF2).

“É muito difícil encontrar o ponto ideal para que todos aprendam. Mas uma solução é fazer com que todos os alunos trabalhem em grupos para que possam trocar experiências” (PF3).

“De uma forma diversa, dialógica, flexível e interdisciplinar” (PB1).

“Tornar as aulas mais dinâmicas e fazer mais analogias com o que o aluno vivencia fora dos limites da escola” (PB2).

“Continuar com a metodologia que utilizava antes, que privilegia os diferentes perfis” (PB3).

“Utilizando-me da combinação de recursos disponíveis através de seminários, pesquisas, trabalhos

em equipe e trabalhos individuais” (PQ1).

“As aulas são ministradas de igual modo a todos, a diferença está no instante em que algum (uns) estudante (s) se coloca (m) alegando não ter (em) entendido, neste momento buscamos artifícios (e aí isso vai variar bastante, visto que depende do conteúdo que estará sendo ministrado, do estudante, da sala) e tentamos minimizar as dúvidas trazendo o conteúdo o mais próximo daquilo que o discente conhece” (PQ2).

Uma das preocupações no processo de ensino é como lidar com os diferentes perfis de alunos. Existem vários parâmetros que são usados para verificar as características de cada aluno, neste trabalho são utilizados os parâmetros fornecidos por David Kolb.

Para que haja efetividade no processo ensino-aprendizagem das ciências e da matemática o professor deve buscar uma didática que universalise o saber ensinar. Deste modo surgirá harmonia nas relações ensino-aprendizagem e, ao invés de serem analisados impactos, serão analisadas as contribuições dessas boas relações para o ensino das ciências e da matemática.

É possível observar uma variedade de respostas para intervir nessa “nova escola”, onde agora são reconhecidas e compreendidas as diferentes formas de aprender dos alunos. Baseado nos perfis de estilos de aprendizagem descritos por David Kolb, no conceito de contrato didático proposto por Brousseau (1986) e em trabalhos como o de Guimarães, Giordan (2011) onde são discutidos os elementos principais na construção de uma sequência didática, destacamos pontos precisos na elaboração de um roteiro de aula que contemple os diferentes perfis de alunos.

1. Uma fundamentação teórica que torne o aluno capaz de associar o que ele aprende na escola com o que vivencia no cotidiano e, além disso, que forneça ao aluno parâmetros para encarar de forma crítica a sua realidade e intervir nela de forma consciente.
2. Atividade de observação do fenômeno estudado através de experimentos concretos, simulações

- computacionais ou aula de campo, e, junto a isso, reflexão sobre o que está sendo observado.
3. Resolução de exercícios que envolvem o tema estudado e discussão dos mesmos a fim de corroborar a aprendizagem significativa.
  4. Compreensão dos saberes anteriores do aluno para avaliar de forma justa seu ganho durante o processo de aprendizagem.

É possível observar que o que mais se aproxima de uma didática que contemple todas as formas de aprender é um roteiro de aula que promova interação universal entre os saberes. Nesse sentido, não se trata apenas de uma forma de organizar a aula para o ensino de ciências e de matemática, mas é, na verdade, a condução metodológica de uma série de fundamentos teóricos sobre o processo de ensino aprendizagem.

#### 4. Conclusão e perspectivas

Apesar das dificuldades estruturais encontradas nas escolas públicas do ensino médio, observa-se um potencial de intervenção nas aulas de ciências e matemática que raramente é utilizado. Esse potencial começa a ganhar corpo quando os professores de ciências e matemática têm o conhecimento da aprendizagem experiencial, na qualidade de observador informal de uma multiplicidade de alunos que passam por sua sala, com suas diferenças e peculiaridades, cada aluno dotado de uma história que gerou seu saber até aquele momento.

O conhecimento biográfico do aluno pelos professores e pelo próprio sujeito da aprendizagem é de grande importância no aprendizado das ciências e da matemática. Visto que o professor ao saber o perfil de aprendizagem dos seus alunos teria a possibilidade de desenvolver estratégias para melhoria do processo de aprendizagem; já o aluno detentor dessas informações teria a possibilidade de desenvolver estratégias de estudos mais eficazes desenvolvendo outras habilidades.

É possível observar nos resultados dessa pesquisa que os professores entrevistados tinham em

mente que os alunos aprendem de diferentes formas, mas esse conhecimento não era algo profundo ou algo que acrescentasse na sua forma de ministrar aulas. Esse argumento se torna mais evidente quando, ao obter o conhecimento necessário sobre as diferentes formas de aprender, os professores entrevistados propõem formas de intervenções para atender aos diferentes perfis de alunos. Além disso, é possível observar também que o professor cria inconscientemente uma forma particular de ministrar os conteúdos das ciências e da matemática de acordo com os impactos sofridos na sua formação, deste modo surge uma ausência de reciprocidade entre modos de ensinar e aprender. A partir dos resultados, conclui-se que os professores pesquisados não obtiveram o conhecimento prático das diferenças individuais na forma de aprender em sua formação. Levando em nível de educação brasileira, é possível observar que essa possível falha na formação acarreta em um colapso nas relações de ensino e aprendizagem de ciências e matemática que, por sua vez, ajuda a alimentar o estereótipo de matéria “chata” e de difícil compreensão.

Nota-se também que a estrutura escolar e o contexto em que o professor se encontra tem muita influência sobre suas ações. O professor depende dos recursos fornecidos pela instituição de ensino, depende do estado e do programa e incentivo que recebe e, além disso, da sua formação. Então, é errôneo dizer que toda a responsabilidade de analisar e de intervir é do professor, já que este não é o protagonista e, sim, parte de um todo.

Na ótica dos estilos de aprendizagem, a grande informação que esse instrumento pode produzir deveria ser aplicada no início da vida escolar. Se incorporada às escolas como ferramenta orientadora da prática pedagógica, como consequência existiriam intervenções mais efetivas e, consequentemente, seriam gerados resultados a respeito da aplicabilidade de metodologias mais adaptadas para determinada situação.

Os resultados da presente pesquisa podem levantar mais questões que respostas. A maior parte dos

alunos entrevistados foi identificada com o estilo de aprendizagem Divergente. Como um professor de física iria promover um aluno com esse perfil dentro de um assunto estritamente teórico? Ou então, qual o roteiro mais adequado para uma multiplicidade de alunos? Existe uma necessidade de uma maior fundamentação teórica para dar conta dessas questões, o que não foi objetivo deste trabalho, sendo discussões que podem ser abordadas em trabalhos futuros.

## 5. Referências Bibliográficas

- BELO, E. do S.V.; GONÇALVES, T. A formação de professor de matemática pela ótica dos docentes formadores. In: GONÇALVES, T.V.O.; MACÊDO, F.C. da S.; SOUZA, F.L. **Educação em ciências e matemáticas: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Editora Penso. Porto Alegre: Brasil, 2015. pp. 113-127.
- BENITE, A.M.C.; BENITE, C.R.M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, Espanha, v. 48, n. 2, pp. 1-10, 2009.
- BEREZUK, P.A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, PR, v. 32, n. 2, pp. 207-215, 2010. DOI: 10.4025/actascihumansoc.v32i2.6895
- BOGDAN, R.C; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Editora Porto. Porto: Portugal, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília, 2002.
- BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as Regras da Transposição Didática Aplicáveis aos Conceitos de Física Moderna?. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 10, n. 3, pp. 387-404, 2005.
- BROUSSEAU, G. *Foundaments et Méthods de la Didactique des Mathématiques*. **Researches en Didactique des mathématiques**, Amiens, França, v. 7, n. 2, pp. 33-115, 1986.
- CHAGAS, S.M.A.; MARTINS, I. O laboratório didático nos discursos de professores de física: Heterogeneidade e intertextualidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 26, n. 3, p. 625-649, 2009.
- CERQUEIRA, T.C.S. *Estilos de aprendizagem em universitários*. 179 páginas. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2000. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253390> > Visitado em: 08, dez., 2017.
- CUSTÓDIO, J.F.; CLEMENT, L.; FERREIRA, G.K. Crenças de professores de física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, Espanha, v. 11, n. 1, pp. 225-252, 2012.
- DENIG, S.J. Multiple intelligences and learning styles: Two complementary dimensions. **Teachers College Record**, Nova York, EUA, v. 106, n. 1, pp. 96-111, 2004.
- DIAS, G.P.P.; SAUAIA, A.C.A.; YOSHIZAKI, H.T.Y. Estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o aprendizado com jogos de empresa. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, Bela Vista, SP, v. 53, n. 5, 2013.
- DIB, C.Z. Estrategias no formales para la innovación en educación: concepto, importancia y esquemas de implementación. In: **International Conference Science And Mathematics Education For The 21st. Century: Towards Innovatory Approaches, 1994, Concepción, Chile. Proceedings: Universidad de Concepcion**. 1994. pp. 608-616.
- DOMINGUES, J.J.; TOSCHI, N.S.; DE OLIVEIRA, J.F. A reforma do ensino médio: a nova formulação curricular e a realidade da escola pública. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 21, n. 70, pp. 63-79, 2000.
- DUNN, R; DUNN, K. **Teaching students through their individual learning styles**. Reston Publishing, Virginia: Estados Unidos, 1978.

- FARIA, L. Teorias implícitas da inteligência: estudos no contexto escolar português. **Paidéia**, Ribeirão Preto, SP, v. 12, n. 23, pp. 93-103, 2002.
- FELDER, R.M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Engineering Education**, Medford, EUA, v. 78, n. 7, pp. 674-681, 1988.
- FILHO, G.A. *et al.* Estilos de aprendizagem x desempenho acadêmico – uma aplicação do teste de Kolb em acadêmicos no curso de ciências contábeis. In: CONGRESSO USP DE CONTABILIDADE E CONTABILIDADE. Volume 8, pp. 1-15. São Paulo – SP. Anais USP 2008. Meio de divulgação digital. 2008.
- FLORES, M.A. Algumas reflexões em torno da formação inicial de professores. **Educação**, Porto Alegre, RS, v. 33, n. 3, pp. 182-187, 2010.
- FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 8, n. 2, pp. 109-123, 2003.
- GUIMARÃES, Y.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **VIII Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.
- HAGE, S.M. A realidade das escolas multisseriadas frente às conquistas na legislação educacional. **Anais da 29ª Reunião Anual da ANPED: Educação, Cultura e Conhecimento na Contemporaneidade: desafios e compromissos manifestos**. Caxambu: ANPED. CD ROM, 2006. Disponível em: < <http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/posteres/GT13-2031--Int.pdf> > Visitado em: 20, abril, 2018.
- HAWK, T.F.; SHAH, A.J. Using learning style instruments to enhance student learning. **Decision Sciences Journal of Innovative Education**, Manila, Filipinas, v. 5, n. 1, pp. 1-19, 2007. DOI: 10.1111/j.1540-4609.2007.00125.x
- KOLB, D.A. **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. Prentice-Hall. New Jersey: Estados Unidos, 1984.
- KOLB, D.A. *et al.* Experiential learning theory: Previous research and new directions. In: STERNBERG, J.R.; ZHANG, L.-F., **Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles**. v. 1, n. 8, Routledge Taylor & Francis Group. Nova York: Estados Unidos, 2001. pp. 227-247.
- KOLB, A.Y.; KOLB, D.A. Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. **Academy of Management Learning & Education**, Nova York, EUA, v. 4, n. 2, pp. 193-212, 2005. DOI: 10.5465/AMLE.2005.17268566
- LEMOS, Gina *et al.* Inteligência e rendimento escolar: análise da sua relação ao longo da escolaridade. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, Portugal, v. 21, n. 1, pp. 83-99, 2008.
- LIRA, B. **O professor Sociointeracionista e a Inclusão Escolar**. 2. ed. Editora Paulinas. São Paulo: Brasil, 2010. pp.11-12.
- LOPES, W.M.G. ILS-inventário de estilos de aprendizagem de Felder-Saloman: investigação de sua validade em estudantes universitários de belo horizonte. 108 páginas. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, mestrado em engenharia de produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82278>. Visitado em: 07, out., 2017.
- MAINEMELIS, C.; BOYATZIS, R.E.; KOLB, D.A. Learning styles and adaptive flexibility: Testing experiential learning theory. **Management Learning**, Thousand Oaks, EUA, v. 33, n. 1, pp. 5-33, 2002.
- MOREIRA, M.A. **Teorias de aprendizagem**. Editora Pedagógica e Universitária. São Paulo: Brasil, 1999. pp. 139-149.
- MORETTO, V.P. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. ed. 9. Editora Lamparina. Rio de Janeiro: Brasil, 2010. pp. 49-72.
- NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. ed. 2. Editora Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda. São Paulo: Brasil, 2005.
- PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experiential como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, Natal, RN, v. 12, n. 2, pp. 159-186. 2007.

- REID, J.M. The learning style preferences of ESL students. **TESOL Quarterly**, v. 21, n. 1, pp. 87-111, 1987. DOI: 10.2307/3586356
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 40, pp. 143-155, 2009.
- SILVA, F.H.S. Modelagem matemática na escola. In: GONÇALVES, T. V. O; MACÊDO, F. C; SOUZA, L. F. **Educação em ciências e matemáticas: Debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Editora Penso. Porto Alegre: Brasil, 2015. pp. 45-54.
- SOBRAL, D.T. Inventário de estilos de aprendizagem de Kolb: Características e relação com resultados de avaliação no ensino pré-clínico. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, DF, v. 8, n. 3, pp. 293-303, 1992.
- TREVELIN, A.T.C. Estilos de aprendizagem de Kolb: Estratégias para a melhoria do ensino-aprendizagem. **Journal of Learning Styles**, Madrid, Espanha, v. 4, n. 7, pp. 217-230, 2011.

## ANEXOS

### Anexo 1: Carimbo da instituição pública de ensino básico e da gestora autorizando a aplicação do inventário de Estilos de Aprendizagem de David Kolb.

Escola:	
Aluno:	
Idade:	Sexo – Masculino ( ) Feminino ( )
Curso pretendido:	

Preencha de 1 a 4 de acordo com seu grau de identificação com a afirmação. Onde o 4 é o valor máximo.

1 Enquanto aprendo:	Gosto de lidar com meus sentimentos.	Gosto de pensar sobre ideias.	Gosto de esta fazendo as coisas.	Gosto de observar e escutar.
2. Aprendo melhor quando:	Ouçõ e observo com atenção.	Me apoio em pensamento lógico.	Confio em meus palpites e impressões.	Trabalho com afinco para executar a tarefa.
3 Quando estou aprendendo:	Tendo a buscar as explicações para as coisas.	Sou responsável acerca das coisas.	Fico quieto e concentrado.	Tenho sentimentos e reações fortes.
4. Aprendo:	Sentindo	Fazendo	Observando	Pensando
5 Enquanto aprendo:	Me abro a novas experiências.	Examino todos os ângulos da questão.	Gosto de analisar as coisas, desdobrá-las em suas partes.	Gosto de testar as coisas.
6. Enquanto estou aprendendo:	Sou uma pessoa observadora.	Sou uma pessoa ativa.	Sou uma pessoa intuitiva.	Sou uma pessoa lógica.
7. Aprendo melhor através de:	Observação.	Interação com as pessoas.	Teorias racionais.	Oportunidades para experimentar e praticar.
8 Enquanto aprendo:	Gosto de ver os resultados de meu trabalho.	Gosto de ideias e teorias.	Penso antes de agir.	Sinto-me pessoalmente envolvido no assunto.
9. Aprendo melhor quando:	Me apoio em minhas observações.	Me apoio em minhas impressões.	Posso experimentar coisas por mim mesmo.	Me apoio em minhas ideias.
10 Quando estou aprendendo:	Sou uma pessoa compenetrada.	Sou uma pessoa flexível.	Sou uma pessoa responsável.	Sou uma pessoa racional.
11. Enquanto aprendo:	Me envolvo todo.	Gosto de observar.	Avalio as coisas.	Gosto de estar ativo.
12. Aprendo melhor quando:	Analiso as ideias.	Sou receptivo e de mente aberta.	Sou cuidadoso.	Sou prático.

Declaro para os devidos fins que o questionário descrito acima pode ser aplicado na instituição pública de ensino básico

FE-572-071/0795-47  
Insc. Estadual 000.041

Escola Gov. Barbosa Lima

Rua Joaquim Nabuco, S/N  
Nome e carimbo da instituição de ensino.

Recife-PE  
Assinatura e carimbo do diretor/supervisor da escola.

Angélica Karla G. B. Hora  
Diretora Adjunto  
Matrícula: 256371-1

Scanned by CamScanner

## Anexo 2: Questionário e protocolo de entrevista.

Nome Completo:

Graduação

α) Curso:

β) Instituição:

Pós-graduação

χ) Nível: ( ) Especialização; ( ) Mestrado; ( ) Doutorado.

δ) Instituição:

ε) Área de atuação: ( ) Ensino básico; ( ) Ensino técnico; ( ) Ensino Superior.

φ) Sua formação lhe deu recursos para encarar a realidade das escolas públicas brasileiras?

Sim ( )

Não ( )

γ) A escola que você atua tem laboratório de ciências em funcionamento?

Sim ( )

Não ( )

η) Na abordagem de conteúdos que exigem uma abstração significativa como você lida com alunos que tem dificuldades de entender essas teorias por não ser algo “palpável”?

( ) Não faço nada, só exponho o conteúdo de maneira igual para todos.

( ) Atribuo notas as participações desses alunos em sala de aula, assim eles não se prejudicarão na hora da prova avaliativa.

( ) Passo seminários e atividades para casa, assim esse tipo de aluno entende melhor e não se prejudica na hora da avaliação.

Outro:

ι) O que você entende sobre as diferenças individuais na forma de aprender?

φ) Atribua uma nota ao nível de informação que você tem a respeito desse tema.

( ) 1; ( ) 2; ( ) 3; ( ) 4; ( ) 5 (nota máxima).

κ) Em sua opinião qual é a importância da identificação dos estilos de aprendizagem no processo ensino-aprendizagem?

λ) Atribua uma nota a importância da identificação do estilo de aprender do aluno para o processo ensino-aprendizagem.

( ) 1; ( ) 2; ( ) 3; ( ) 4; ( ) 5 (nota máxima).

μ) Dentre os estilos de aprendizagem descritos por David Kolb qual você se identifica mais? Por quê?

ν) Tendo em mente que cada aluno aprende de uma forma particular devido ao seu contexto, como você pretende lidar com isso no ensino da sua disciplina?

ο) Você correlaciona o conteúdo visto em sala de aula com o que o aluno vivencia no cotidiano? Se sim, em que momento você sente a necessidade de fazer essa relação?

π) Tendo em mente que os alunos aprendem de diferentes formas como você lida com alunos que têm dificuldades com aulas teóricas e maior desenvolvimento em aulas experimentais?

θ) Do ponto de vista dos alunos, você considera os assuntos da disciplina que você ministra de fácil interpretação? Por quê?